

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Соціально-гуманітарний факультет**  
**КАФЕДРА РОМАНО-ГЕРМАНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА ПЕРЕКЛАДУ**

**Практикум з навчальної практики**  
**(переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування)**  
**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**спеціальності В11 Філологія (за спеціалізаціями), ОП «Германські мови**  
**та літератури (переклад включно), перша – англійська»**

**Біла Церква**

**2025**

Затверджено Науково-методичною комісією університету

(Протокол № 6 від 15.04.2025 р.)

Береговенко Н.С., Кириленко М.О., Тарасюк А.М. Практикум з навчальної практики (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності В11 Філологія (за спеціалізаціями), ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська»/ Н.С. Береговенко, М.О. Кириленко, А.М. Тарасюк. Біла Церква: БНАУ, 2025. 202 с.

Практикум має на меті допомогти студентам у виконанні завдань з ОК «Навчальна практика (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування) другого року навчання», передбаченої ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська та зорієнтовано на досягнення визначених нею компетентностей і ПРН. Публікація містить вимоги та перелік завдань для проходження навчальної практики, алгоритми та зразки для реферування та анотування текстів, банк англійських текстів субмов ветеринарної медицини, агрономії, тваринництва, птахівництва, сільськогосподарської техніки, овочівництва, садо-паркового господарства, електроенергетики, землеробства, екології для письмового перекладу та реферування, англо-український термінологічний вокабулярій з фонематичною транскрипцією, банк україномовних текстів субмов ветеринарної медицини, агрономії, землеробства, тваринництва, птахівництва для анотування, зразки оформлення звіту, англо-українського термінологічного вокабулярію та критерії оцінювання.

**Рецензенти: Цвид-Гром О.П., канд. філ. наук**

**Лук'янець Г.Г., канд. філ. наук**

## ЗМІСТ

Передмова	4
Організація та керівництво практикою.....	7
Банк англomовних текстів для перекладу та реферування	10
Англо-український термінологічний вокабулярій	91
Реферування наукової статті	117
Банк україномовних наукових текстів для анотування	127
Анотація наукової статті	167
Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів під час проходження навчальної практики (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування)	172
Додатки	176

## ПЕРЕДМОВА

У зв'язку з глобалізаційними та інтеграційними процесами світової спільноти в галузі аграрного господарювання, потреба України у фахівцях з перекладу аграрної тематики є актуальною та неодмінною.

Сучасний стан розвитку аграрних зв'язків України зі світом потребує якісно новий підхід до структури та змісту освітніх програм, що реалізують підготовку фахівців для здійснення галузевого перекладу.

Важливим компонентом є забезпечення практичної складової будь-якої освітньої програми(ОП) на будь-якому освітньому рівні (ОР) та освітньому ступені (ОС). Саме такий підхід зумовив структуру цього практикуму, розробленого для виконання навчальної практики (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування) здобувачами другого року навчання як обов'язкового компоненту (ОК 25) ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська» першого (бакалаврського) ОР ОС «бакалавр».

Виконання зазначеної практики спрямовано на формування наступних загальних та спеціальних компетентностей, а, отже і на досягнення ПРН, визначених в ОП:

### **Загальні компетентності:**

**ЗК 6.** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел

**ЗК 7.** Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми .

**ЗК8.** Здатність працювати в команді та автономно.

**ЗК 10.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК 11.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### **Спеціальні компетентності:**

**СК 7.** Здатність до збирання й аналізу, систематизації та інтерпретації мовних, літературних, фольклорних фактів, інтерпретації та перекладу тексту

(залежно від обраної спеціалізації).

**СК 8.** Здатність вільно оперувати спеціальною термінологією для розв'язання професійних завдань.

**СК 9.** Усвідомлення засад і технологій створення текстів різних жанрів і стилів державною та іноземною (іноземними) мовами.

**СК 10.** Здатність здійснювати лінгвістичний, літературознавчий та спеціальний філологічний (залежно від обраної спеціалізації) аналіз текстів різних стилів і жанрів .

**Результати навчання:**

**РН 3.** Організовувати процес свого навчання й самоосвіти.

**РН 11.** Знати принципи, технології і прийоми створення усних і письмових текстів різних жанрів і стилів державною та іноземною (іноземними) мовами.

**РН 14.** Використовувати мову(и), що вивчається(ються), в усній та письмовій формі, у різних жанрово-стильових різновидах і регістрах спілкування (офіційному, неофіційному, нейтральному), для розв'язання комунікативних завдань у побутовій, суспільній, навчальній, професійній, науковій сферах життя.

**РН 15.** Здійснювати лінгвістичний, літературознавчий та спеціальний філологічний перекладацький аналіз текстів різних стилів і жанрів.

**РН 16.** Знати й розуміти основні поняття, теорії та концепції обраної філологічної спеціалізації, уміти застосовувати їх у професійній діяльності.

**РН 17.** Збирати, аналізувати, систематизувати й інтерпретувати факти мови й мовлення й використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання.

Публікація містить вимоги та завдання для проходження навчальної практики, алгоритми та зразки для реферування та анотування текстів, банк англomовних текстів субмов ветеринарної медицини, агрономії, тваринництва, птахівництва, сільськогосподарської техніки, овочівництва,

садо-паркового господарства, електроенергетики, землеробства для письмового перекладу та реферування, англо-український термінологічний вокабулярій з фонематичною транскрипцією, банк україномовних текстів субмов ветеринарної медицини, агрономії, землеробства, екології, тваринництва, птахівництва для анотування, зразки оформлення звіту та англо-українського термінологічного вокабулярію та критерії оцінювання навчальних досягнень студентів.

Контрольним заходом, що передбачає вимірювання досягнення ПРН, які забезпечуються проходженням цієї практики є звіт про проходження практики, зміст і процедура захисту якого чітко виписані та завершується складанням заліку.

Такий підхід до забезпечення практичної складової ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська» забезпечить підготовку конкурентоспроможних фахівців на ринку перекладацьких послуг.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТА КЕРІВНИЦТВО ПРАКТИКОЮ

Відповідно до *«Положення про практичну підготовку студентів Білоцерківського національного аграрного університету»* відповідальність за організацію, проведення і контроль практики на факультетах покладена на деканів.

Навчально-методичне керівництво і виконання програм практики здійснюють кафедри відповідно до педагогічного навантаження..

За два тижні до проходження практики відповідальні особи на факультеті і кафедрі проводять обговорення всіх організаційних питань проходження навчальної практики на засіданні кафедри.

**Здобувач вищої освіти – практикант** під час проходження навчальної практики зобов'язаний:

- до початку практики одержати від керівника практики на кафедрі методичні матеріали (практикум), консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасно розпочати виконання практики;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою навчальної практики;
- суворо дотримуватися правил охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії та внутрішнього розпорядку;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно підготувати й захистити звіт про проходження практики та скласти залік

**Керівник практики в університеті** має:

- забезпечити проведення всіх організаційних заходів перед початком проходження здобувачами навчальної практики;
- проінформувати студентів про систему звітності, яку потрібно надати на кафедру після закінчення терміну практики;

- систематично надавати консультації здобувачам у разі необхідності;
- вчасно перевірити та відповідно до критеріїв оцінювання оцінити звіти, провести захист звітів та залік і своєчасно виставити результати оцінювання проходження навчальної практики у залікову відомість.

## **ЗМІСТ**

### **навчальної практики (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування)**

1. Навчальна практика (переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування) є ОК 25 ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська» першого (бакалаврського) ОР ОС «бакалавр», обсягом 4 кредити ECTS, формою контролю – диференційований залік
2. Термін проходження навчальної практики становить 4 тижні і відбувається в кінці четвертого семестру
3. Розвиток умінь здійснювати письмовий переклад українською мовою англомовного тексту аграрного спрямування обсягом 0,5 друкованого аркушу.
4. Розвиток умінь користуватися галузевими словниками на різних носіях.
5. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу з питань реферування та анотування (загальні відомості)
6. Формування навичок реферування англомовної статті
7. Формування навичок анотування англійською мовою україномовної статті
8. Розширення термінологічного обсягу перекладача
9. Розвиток умінь укладання англо-українського термінологічного вокабулярію (обсягом 100 термінів) на основі прочитаного та перекладеного матеріалу
10. Оформлення звіту
11. Розвиток англомовних умінь в говоріння з фокусом на професійну діяльність (на основі результатів проходження практики)

## 12.   Захист результатів проходження практики

## **БАНК АНГЛОМОВНИХ ТЕКСТІВ ДЛЯ ПЕРЕКЛАДУ ТА РЕФЕРУВАННЯ**

### **Nutritional Management of Bulls**

Breeding bulls, purchased or home-raised, are large capital investments. However, the bull is often the nutritionally forgotten or most marginalized component of the beef cattle enterprise. This is unfortunate because proper bull management, particularly nutrition, is vital to ensure the long-term viability of the beef cattle enterprise. Nutritional management of the herd bull necessitates planning to ensure success.

There are a number of well-defined nutritional periods during a bull's life.

Pre-weaning. During this period the bull is at the dam's side and nutrition during this period is generally adequate to ensure normal growth and development. Exceptions would be indicated when the dam's nutritional environment limits milk production. Creep feeding of potential herd sire bulls is utilized in some instances. Currently, there is little or no data that have evaluated the long-term effects of creep feeding on bull performance.

Post-weaning. This period of nutritional development should allow the bull to grow at nearly full genetic potential. The nutritional design of many growing programs or bull test station diets is a concentrate-based, low-roughage, high energy diet. The goal of this period is to grow the bulls rapidly, but avoid excessive fat development. The nutritional program should also be designed to avoid digestive upsets or affect soundness.

Conditioning prior to the breeding season. This period is the most important next to the development phase, but that could be debated. Not only do growing bulls need this conditioning period, but mature bulls also need to be conditioned before entering service during the breeding season. Growing bulls generally have just gone through the development phase which consisted of a high-energy concentrate-based diet. As such, these bulls need to be cycled down from that high plane of nutrition. That means there needs to be a transition from the test diet or

development diet to a conditioning or maintenance diet that is often forage-based. The transition to a forage-based diet often occurs when the bulls are losing their teeth, compounding the stress of the diet transition. The conditioning period should be around 60 days.

Nutrition during the breeding season. The nutritional environment during this period is almost always the same as the cow herd. Therefore special nutritional attention for bulls is nearly impossible. During the breeding season, bulls can lose from 100-400 lbs of bodyweight which equates to a loss of 1 to 4 units of body condition score. The amount of bodyweight and body condition loss will be influenced by the age of the bull, prior body condition, length of the breeding season, level of activity experienced by the bull, and breed type of the bull.

Nutrition after the breeding season. After the breeding, season bulls generally will need some attention to restore their bodyweight and body condition. The amount of bodyweight and body condition that needs to be replaced can be considerable depending upon how much bodyweight and body condition the bull mobilized. A 2,000 lb bull that loses 200 lbs could require up to 1,200 lb of 65% TDN feed to fully regain all of the bodyweight that was lost. As mentioned previously, young bulls and terminal sire type bulls generally lose more bodyweight. The length of the breeding season and length of the resulting recovery period will dictate the intensity of feeding to recover the lost bodyweight.

### **Organic agriculture key to feeding the world sustainably**

Washington State University researchers have concluded that feeding a growing global population with sustainability goals in mind is possible. Their review of hundreds of published studies provides evidence that organic farming can produce sufficient yields, be profitable for farmers, protect and improve the environment and be safer for farm workers.

The review study, "Organic Agriculture in the 21st Century," is featured as the cover story for February issue of the journal *Nature Plants* and was authored by John Reganold, WSU regents professor of soil science and agroecology and

doctoral candidate Jonathan Wachter. It is the first such study to analyze 40 years of science comparing organic and conventional agriculture across the four goals of sustainability identified by the National Academy of Sciences: productivity, economics, environment, and community well being.

"Hundreds of scientific studies now show that organic ag should play a role in feeding the world" said Reganold, lead author of the study. "Thirty years ago, there were just a couple handfuls of studies comparing organic agriculture with conventional. In the last 15 years, these kinds of studies have skyrocketed."

Organic production currently accounts for only one percent of global agricultural land, despite rapid growth in the last two decades.

Critics have long argued that organic agriculture is inefficient, requiring more land to yield the same amount of food. The review paper describes cases where organic yields can be higher than conventional farming methods.

"In severe drought conditions, which are expected to increase with climate change, organic farms have the potential to produce high yields because of the higher water-holding capacity of organically farmed soils," Reganold said.

However, even when yields may be lower, organic agriculture is more profitable for farmers because consumers are willing to pay more. Higher prices can be justified as a way to compensate farmers for providing ecosystem services and avoiding environmental damage or external costs.

Numerous studies in the review also prove the environmental benefits of organic production. Overall, organic farms tend to store more soil carbon, have better soil quality, and reduce soil erosion. Organic agriculture also creates less soil and water pollution and lower greenhouse gas emissions. And it's more energy efficient because it doesn't rely on synthetic fertilizers or pesticides. It is also associated with greater biodiversity of plants, animals, insects and microbes as well as genetic diversity. Biodiversity increases the services that nature provides like pollination and improves the ability of farming systems to adapt to changing conditions. Reganold said that feeding the world is not only a matter of yield but also requires examining food waste and the distribution of food. "If you look at

calorie production per capita we're producing more than enough food for 7 billion people now, but we waste 30 to 40 percent of it," Reganold said. "It's not just a matter of producing enough, but making agriculture environmentally friendly and making sure that food gets to those who need it." Reganold and Wachter suggest that no single type of farming can feed the world. Rather, what's needed is a balance of systems, "a blend of organic and other innovative farming systems, including agroforestry, integrated farming, conservation agriculture, mixed crop/livestock and still undiscovered systems."

Reganold and Wachter recommend policy changes to address the barriers that hinder the expansion of organic agriculture. Such hurdles include the costs of transitioning to organic certification, lack of access to labor and markets, and lack of appropriate infrastructure for storing and transporting food. Legal and financial tools are necessary to encourage the adoption of innovative, sustainable farming practices.

### **Choosing Hay for Horses**

Many different types of hay are acceptable in horse feeding programs. Local availability often influences the popularity of a particular variety of hay in a geographical area. For example, coastal bermudagrass hay is popular in the southern United States where it is well adapted, but it is rarely fed in the northern U.S. where it is hard to grow. In Kentucky, the most popular hay choices for horses are alfalfa, timothy, orchardgrass and alfalfa-grass mixes. Somewhat less popular but still common are red clover, fescue, and bermudagrass. Several factors should be considered when deciding what type of hay to feed. Most important is cleanliness, but nutrient value and the type of horse being fed should also be considered.

The Best Hay Is Clean Hay. Without a doubt the best hay for horses is clean hay. Hay that is moldy or dusty should not be fed to horses, even when the amount of mold or dust appears to be minor. Any hay (alfalfa, timothy, clover, fescue) that contains dust or mold can inflame the respiratory tract and impair breathing ability.

Many horses develop permanent lung damage after consuming moldy or dusty hay. This chronic lung damage, commonly referred to as heaves, affects the horse's ability to breathe normally during exercise. In severe cases heaves impairs the horse's ability to breathe normally at rest. Once a horse has been sensitized to hay dust, mold, or pollen, it may react even when clean hay is fed. Mold can have other detrimental effects on the horse as well, such as causing digestive upsets.

**Matching Hay Type to Horse Type.** Not all horses have the same nutrient needs, so naturally not all horses have the same hay needs. A hay that is suitable for a mature Quarter Horse gelding used for occasional riding may not be suitable for an 8-month-old thoroughbred. The "best" hay for any horse depends on the needs of that horse.

Barren mares, retirees, and horses used for light recreational riding have relatively low nutrient requirements compared to growing horses, lactating mares, and performance horses. Late- or mid-maturity alfalfa or mid-maturity grass hays are often very suitable for horses with low nutrient requirements. In fact, mid-to-late maturity hay is usually a more desirable feed source for horses with lower nutrient requirements because the horses can eat more hay to satisfy their appetites without getting too fat.

Early-maturity alfalfa hay is usually not the best hay choice for horses with low nutrient requirements. When early-maturity alfalfa hay is fed to horses with low nutrient requirements, less hay is necessary to meet nutrient requirements. This may seem like an advantage because less hay is used each day. However, restricting hay intake can have some detrimental effects. If a horse's appetite is not satisfied, it may be inclined to redirect chewing needs to other objects such as fences, stalls, or trees. Alternatively, if the intake of very nutritious hay is not restricted, excess nutrient intake and weight gain will occur.

Many horses have high nutrient needs; consequently, early maturity alfalfa hay does have a place in horse feeding programs. Early-maturity alfalfa is an excellent hay choice for growing horses and lactating mares. Early-maturity hays

are more palatable than late-maturity hays, so they are useful for horses with poor appetites.

### **Urban land could grow fruit and vegetables for 15 per cent of the population**

Growing fruit and vegetables in just 10 per cent of a city's gardens and other urban green spaces could provide 15 per cent of the local population with their 'five a day', according to new research. In a study published in *Nature Food*, academics from the Institute for Sustainable Food at the University of Sheffield investigated the potential for urban horticulture by mapping green spaces and grey spaces across the city.

They found that green spaces including parks, gardens, allotments, roadside verges and woodland cover 45 per cent of Sheffield -- a figure similar to other UK cities. Allotments cover 1.3 per cent of this, while 38 per cent of green space comprised of domestic gardens, which have immediate potential to start growing food.

The interdisciplinary team used data from Ordnance Survey and Google Earth to reveal that an extra 15 per cent of the city's green space, such as parks and roadside verges, also has potential to be converted into community gardens or allotments. Putting domestic gardens, allotments and suitable public green spaces together would open up 98m<sup>2</sup> per person in Sheffield for growing food. This equates to more than four times the 23m<sup>2</sup> per person currently used for commercial horticulture across the UK. If 100 per cent of this space was used for growing food, it could feed approximately 709,000 people per year their 'five a day', or 122 per cent of the population of Sheffield. But even converting a more realistic 10 per cent of domestic gardens and 10 per cent of available green space, as well as maintaining current allotment land, could provide 15 per cent of the local population -- 87,375 people -- with sufficient fruit and veg.

With just 16 per cent of fruit and 53 per cent of vegetables sold in the UK grown domestically, such a move could significantly improve the nation's food

security. The study also investigated the potential for soil-free farming on flat roofs using methods such as hydroponics, where plants are grown in a nutrient solution, and aquaponics, a system combining fish and plants. These techniques could allow year-round cultivation with minimal lighting requirements, using greenhouses powered by renewable energy and heat captured from buildings, with rainwater harvesting for irrigation.

Flat roofs were found to cover 32 hectares of land in Sheffield city centre. While equivalent to just 0.5m<sup>2</sup> per person, the researchers believe the high-yielding nature of soil-free farming means this could make a significant contribution to local horticulture.

The UK currently imports 86 per cent of its total tomato supply -- but if just 10 per cent of the flat roofs identified within the centre of Sheffield became soil-free tomato farms, it would be possible to grow enough to feed more than eight per cent of the population one of their 'five a day'. This increases to more than 60 per cent of people if three quarters of the flat roof area is utilised.

Dr Jill Edmondson, Environmental Scientist at the University of Sheffield and lead author of the study, said: "At the moment, the UK is utterly dependent on complex international supply chains for the vast majority of our fruit and half of our veg -- but our research suggests there is more than enough space to grow what we need on our doorsteps.

"Even farming a small percentage of available land could transform the health of urban populations, enhance a city's environment and help build a more resilient food system." Professor Duncan Cameron, co-author and Director of the Institute for Sustainable Food at the University of Sheffield, said: "It will take significant cultural and social change to achieve the enormous growing potential of our cities -- and it's crucial that authorities work closely with communities to find the right balance between green space and horticulture.

"But with careful management of green spaces and the use of technology to create distribution networks, we could see the rise of 'smart food cities', where local growers can support their communities with fresh, sustainable food."

The Institute for Sustainable Food at the University of Sheffield brings together multidisciplinary expertise and world-class research facilities to help achieve food security and protect the natural resources we all depend on.

### **Horse Stable Ventilation**

Ideally, your horse should spend as little time indoors as possible. But, sometimes weather, injury or other circumstance makes this difficult. So it's important to make your horse's environment as healthy and comfortable as possible. Good ventilation in your horse's stable is essential. Mold spores, ammonia, dust and other air-borne contaminants can wreak havoc on your horse's lungs and can trigger or exacerbate problems like COPD.

Clean air in your barn reduces the risk of respiratory problems for horses and the humans that work with them, and it also prevents moisture damage to the stable itself. Humid air caused by natural moisture in the air, and from the horses themselves, ammonia from urine and manure and other harsh odors, dripping ceilings, mold on walls or ceilings, moisture swollen wood, and foggy windows are signs that your stable might benefit from improved ventilation.

**Natural Air Flow.** In cooler weather, warmer air rises, so there should be some way to vent air up and out. Roof vents and ducts can help air escape. How you orient your barn in relation to the prevailing wind will also help roof ventilation work more efficiently. Placing your barn so that the prevailing winds blow across it will work better than placing the barn parallel to the wind. If it's impossible to orient your barn so the wind works for you, or there are other tall structures or trees that block the window, you might want to consider motorized vents.

Moisture build-up on the inside of metal roofs can cause water droplets to fall on your horses and gear below. Motorized vents can also prevent this problem if natural airflow isn't sufficient. To help in natural air flow, vents can be built into eaves or walls as well. In barns that are heated or well insulated, motorized vents may be needed to move the air. Windows and Dutch doors are obvious aids to good ventilation. Windows that open and close can be used to help regulate the

temperature and air quality in your stable. In good weather, Dutch doors can be left open to encourage natural air flow.

It may be difficult to vent air up and outwards in a barn with a loft. Ventilation chimneys can be built so that the air from the stable can escape through the roof. In hot summer weather, good ventilation will keep the stable cooler. Windows that can be opened, Dutch doors and an open stable design will help cool the air while keeping it fresh.

Ventilation Systems. In small stables, vents, windows and doors may be sufficient. However, if your budget allows, complete ventilation systems can be purchased. Motorized vents can also prevent this problem if natural airflow isn't sufficient. This will require the installation of industrial type duct-work throughout the barn, along with mechanized blower fans. These systems can also provide air heating or cooling. If this is the route you'd like to take a local HVAC installer should be able to help you determine your needs and install the proper equipment.

### **Agricultural pickers in US to see unsafely hot workdays double by 2050**

The global pandemic has put a focus on essential workers, those we rely on for basic services. Workers who pick crops, from strawberries to apples to nuts, already face harsh conditions harvesting in fields during summer harvest months. Those conditions will worsen significantly over the coming decades. A new study from the University of Washington and Stanford University, published online in *Environmental Research Letters*, looks at temperature increases in counties across the United States where crops are grown. It also looks at different strategies the industry could adopt to protect workers' health.

"Studies of climate change and agriculture have traditionally focused on crop yield projections, especially staple crops like corn and wheat," said lead author Michelle Tigchelaar, a postdoctoral researcher at Stanford University who did the work while at the UW. "This study asks what global warming means for the health of agricultural workers picking fruits and vegetables."

The average picker now experiences 21 days each year when the daily heat index -- a mix of air temperature and humidity -- would exceed workplace safety standards. Using projections from climate models, the study shows the number of unsafe days in crop-growing counties will jump to 39 days per season under 2 degrees Celsius warming, which is expected by 2050, and to 62 unsafe days under 4 degrees Celsius warming, which is expected by 2100. "I was surprised by the scale of the change -- seeing a doubling of unsafe days by mid-century, then a tripling by 2100. And we think that's a low estimate," Tigchelaar said.

The study also shows that heat waves, prolonged stretches of three or more of the hottest days for each county, will occur five times as often, on average, under 2 degrees Celsius of warming. Roughly 1 million people officially are employed in the U.S. picking agricultural crops. The authors used the U.S. Bureau of Labor Statistics job codes to determine their locations. The 20 counties that employ the most pickers all are in California, Washington, Oregon and Florida. The actual number of agricultural workers in the U.S. is estimated at more than 2 million.

This population already is vulnerable to health risks. Agricultural workers tend to have lower incomes and less health coverage, a majority say they are not fluent in English, and many do not have legal work status in the U.S., meaning they are less likely to seek medical care. Farmworkers already report more kidney ailments and other conditions related to heat stress.

Tigchelaar began the study after a 2017 death in Washington state, when a blueberry picker died during a hot and smoky period. That prompted Tigchelaar, then a postdoctoral researcher at the UW, to think about how agricultural workers are particularly at risk from climate change. "The people who are the most vulnerable are asked to take the highest risk so that we, as consumers, can eat a healthy, nutritious diet," Tigchelaar said.

The authors also considered what steps might protect agricultural workers. The interdisciplinary team used an occupational health threshold value for heat stress that combines heat generated by physical activity with the external

temperature and humidity. The four adaptation strategies they considered were working significantly less vigorously, taking longer breaks, wearing thinner and more breathable protective clothing, and taking breaks in a cooled shelter. "This is the first study that I'm aware of that has attempted to quantify the effect of various adaptations, at the workplace level, to mitigate the risk of increased heat exposure with global warming for agricultural workers," said co-author Dr. June Spector, a UW associate professor of environmental and occupational health sciences.

Results show that the most effective way to reduce heat stress would be to develop lighter protective clothing that would still shield workers from pesticides or other hazards. And using any three of the four adaptation strategies in combination would be enough to offset the temperature increases.

Many workplaces are already protecting workers from heat, said Spector, who conducts research in the UW Pacific Northwest Agricultural Safety and Health Center. This new study helps employers and workers foresee future conditions and think about how to prepare.

The authors caution that the study is not an excuse to stop reducing greenhouse gas emissions. Lower emissions can't avoid the temperature increases projected by 2050, but the longer-term adaptation measures considered would have a big impact on farm productivity and profitability.

"The climate science community has long been pointing to the global south, the developing countries, as places that will be disproportionately affected by climate change," said co-author David Battisti, a UW professor of atmospheric sciences. "This shows that you don't have to go to the global south to find people who will get hurt with even modest amounts of global warming -- you just have to look in our own backyard."

### **Controlling Internal Parasites in Swine**

Swine internal parasites (worms) are estimated to cost 250 million dollars annually in the United States but they are not considered to be swine killers. Internal parasites devitalize pigs by robbing them of essential nutrients and injuring

vital organs. Pigs heavily parasitized are more susceptible to diseases such as scours and pneumonia. The resulting diseases and unthriftiness are a major cause of economic loss. Swine producers should be aware of the common internal parasites of swine and methods of prevention and control.

**Treatment and control.** Control is aimed at reducing infection and minimizing their detrimental effects. Although several chemical deworming agents are available, cleanliness and general good management must be practiced to minimize losses. A combination of good management and sanitation plus proper use of deworming agents will most effectively control internal parasites of swine.

**Management.** Management should be aimed at breaking the cycle of the parasite. Most parasite eggs and larvae persist and thrive in warm weather with plentiful moisture. They are destroyed by direct sunlight and drying. However, pastures and lots can remain infective for years because parasite eggs are protected by layers of soil and manure. Mud holes and shade encourages parasite survival, thus, land and lot rotation is of some value in parasite control. Confinement rearing on slatted floors or concrete is also of practical value, especially if good sanitation is practiced.

**Sanitation.** Sanitation is of definite value in controlling parasites, as well as to prevent other diseases of swine. Thorough cleaning that removes the parasite eggs from the environment plus disinfection of pens between use is of real value. Various disinfectant products are available from farm supply stores. Disinfectants are more effective if preceded by mechanical cleaning with the use of a detergent solution or steam cleaner.

**Parasite control program.** Parasite control programs vary with the individual farm. In general, farms can be separated into confinement or pasture (dirt lot) operations. Pigs raised on pasture or in dirt lots where reinfection is inevitable will need a more rigorous control program than pigs raised on slotted floors. Confinement systems with dirty solid concrete floors are no different from a pasture lot and should be considered contaminated with worm eggs.

In a parasite control program, sows and gilts should be dewormed with dichlorvos, fenbendazole, ivermectin or levamisole 1 to 2 weeks before entering the farrowing house. Sows and gilts should also be washed prior to entering the farrowing house to get rid of worm eggs on their bodies. If threadworms (*strongyloides*) are a problem in small pigs, thiabendazole paste should be used at 5 days of age and repeated at 10 days of age. When pigs reach 6 to 8 weeks of age, they should be dewormed with dichlorvos, levamisole, fenbendazole or pyrantel. Deworming again in 30 days using a different dewormer is advantageous in particular if pigs are raised on dirt. Please follow the manufacturer's directions regarding the use of deworming agents.

Monitoring of the internal parasite problem in the herd is recommended. Fecal samples can be collected and examined by a veterinarian or diagnostic laboratory at regular intervals. Discussion of the problem with a veterinarian or extension livestock specialist is desirable to adopt the most effective program for the herd. Management practices to prevent parasite infections and sound nutrition programs are important control measures in addition to use of chemical deworming agents.

### **Feeling burned out? The contributors could be more related to depression than you think**

An article published in the *Journal of General Internal Medicine* looks at the relationship between burnout and depressive symptoms in medical interns. The article is authored by Constance Guille, M.D., an associate professor in the Department of Psychiatry and Behavioral Sciences at the Medical University of South Carolina, and Lisa Rotenstein, M.D., an internal medicine resident at Harvard Medical School/Brigham and Women's Hospital, among others.

According to Rotenstein, these findings help correct a long-held misconception about burnout and depression. "There is a long-standing thought that burnout is associated with workplace factors and that depressive symptoms are associated with workplace factors but also heavily influenced by personal factors,"

explained Rotenstein. "We found that the factors that drive burnout are much more closely related to the factors that drive depressive symptoms than previously realized." In this study, Rotenstein and Guille uncover that there is substantial overlap between the factors that predict burnout and depressive symptoms. The study surveyed 1,552 medical interns entering residency programs at 68 different institutions about depressive symptoms, emotional exhaustion and depersonalization, as well as about potential contributing factors. Depressive symptoms were measured by a standard 9-item Patient Health Questionnaire, while emotional exhaustion and depersonalization were measured with a 9-item abbreviated Maslach Burnout Inventory. Workload and learning environment satisfaction were assessed with a standardized instrument. Personal factors assessed included age, gender, ethnicity, relationship status, sexual orientation, parenting status, specialty, self-reported history of depression, early life stress and neuroticism score.

The study found significant overlap between factors that contribute to depressive symptoms and those that contribute to burnout, with about two-thirds of variance in both depressive symptoms and burnout attributable to personal factors, and one-third of the variance in these measures attributable to workplace factors. With more than 142 definitions circulating in the literature, the definition of burnout has historically been unclear. This lack of clear definition has led to highly variable rates of burnout being reported among medical interns, residents and attending physicians.

In contrast, depressive symptoms are well-defined and have been clinically validated. The results of this study suggest that assessing for depressive symptoms may be a validated, standardized alternative to assessing for burnout among medical personnel. They also underscore that interventions that help address burnout may be effective in addressing depressive symptoms and vice versa. Examples of such interventions include leveraging resources such as scribes to address documentation burdens, time banking for physician service and resources such as childcare to take stress off those physicians with familial obligations.

For Guille, the takeaway message from this study is clear. "Previous to this work, depression and burnout were conceptualized as separate entities with different factors contributing to these outcomes," explained Guille. "This work suggests there is substantial overlap between both workplace and personal factors that contribute to an increase in both depressive symptoms and burnout."

### **Eye Disorders of Poultry**

Eye disorders are not generally prevalent in poultry on a flock basis. However, as birds rely heavily on their sense of sight to carry on their daily activities, an increased incidence of eye problems can result in decreased flock performance. A visually impaired bird is at a major disadvantage in competing for food, water, and social position in a population of birds.

**Ammonia Toxicity.** The most common eye irritant in intensive animal production systems is ammonia gas (NH<sub>3</sub>). Ammonia gas is extremely irritating to the membranes that line the eyelids, eyes, sinuses and trachea. Conjunctivitis is inflammation of the conjunctiva (membranes that line the eyelids) and the exposed sclera (white part of the eye). Affected birds have reddened, swollen eyelids, and are sensitive to and avoid light. If high ammonia levels persist, the cornea, the outermost part of the front of the eyeball, becomes ulcerated and blindness may occur. Ammonia gas is a bacterial breakdown product produced when uric acid from poultry manure combines with water forming a suitable environment for bacterial growth. Bacterial growth, and the resulting NH<sub>3</sub> production, is also dependent upon litter or manure pH and temperature.

**Marek's Disease.** Marek's disease is a viral disease of chickens resulting in a type of cancer. Tumors developing in nerves cause lameness and paralysis. Tumors can also occur in the iris (segmented membrane behind the cornea perforated by the pupil) and cause irregular shaped pupils and blindness. Chicks can be vaccinated at the hatchery. While the vaccination is effective in preventing formation of tumors, it does not prevent infection by the virus. Recent studies have

shown that conventional Marek's disease vaccines may not prevent formation of tumors in the eye.

**Bacterial Infections.** A number of bacterial infections can lead to damage of the eye. Salmonella bacteria, particularly Salmonella typhimurium and Salmonella arizona, are known to cause severe purulent conjunctivitis and ophthalmitis (inflammation of the eyeball and conjunctiva with pus) and blindness. Often young birds acquire the infections from the hen or through navel or yolk sac infections.

**Respiratory Infections.** A number of respiratory diseases can cause conjunctivitis, including Newcastle disease, laryngotracheitis, infectious bronchitis, chlamydia, and mycoplasma. These infections do not damage the eye itself, but cause the bird discomfort, leading to rubbing and scratching of the eyelids. Permanent eye injury with these conditions is rare. However, sinusitis can develop, causing swelling of the sinus under the eyelid and adding to bird discomfort.

**Nervous System Disorders.** Avian encephalomyelitis virus normally causes disease in chickens 1–6 weeks of age. The virus primarily affects the nervous system. Affected chicks show a dull expression of the eyes, followed by progressive incoordination, sitting on hocks, tremors of the head and neck, and finally paralysis or prostration. In adult birds previously infected as chicks, the virus can cause cataracts and general eye enlargement. The lens of the eye becomes fragmented and can no longer function properly to focus images.

**Nutritional Deficiencies.** Certain vitamin deficiencies, such as vitamin A and vitamin E, can result in damage to the eye. Vitamin A is necessary for the production of visual pigment of the retina and for maintenance of the lining of the tear ducts. Vitamin E is necessary for maintenance of the lens protein in the developing embryo. Vitamin E is passed from the breeder hen to the egg. If the breeder is receiving inadequate vitamin E in the diet, the embryo will suffer from a vitamin E deficiency and possible blindness. Vitamin deficiencies are rare when commercial poultry feeds are used.

## **Digital agriculture paves the road to agricultural sustainability**

In a study published in *Nature Sustainability*, an ecosystem scientist and an agricultural economist outline how to develop a more sustainable land management system through data collection and stakeholder buy-in. Bruno Basso, professor in the College of Natural Science at Michigan State University, and John Antle, professor of Applied Economics at Oregon State University, believe the path begins with digital agriculture – or, the integration of big data into crop and farmland usage. Digital agriculture, Basso says, is where agriculture, science, policy and education intersect. Putting that data to use requires an effective balancing of competing economic and social interests while minimizing trade-offs. Technologies like genetic modification and crop production automation help produce more food than we need to survive. And while the modern food system is a monument to human ingenuity and innovation, it is not without problems.

"Agriculture's contributions to greenhouse gas emissions, water pollution and biodiversity loss show that major agricultural systems are on a largely unsustainable trajectory," Basso says. "And as the population increases, energy demands and pollution will scale accordingly." Basso says that while policymakers, farmers and environmental groups are all speaking, they are not necessarily listening. "There are too many barriers, too many competing interests," Basso says. "We need to bring people to the table and design a system that works for everyone -- farmers, lawmakers, society and future generations."

To meet this challenge, the researchers proposed a two-step process. The initial step focuses on the design of a sustainable framework -- with goals and objectives – guided and quantified by digital agriculture technologies. Implementation, the second step, involves increased public-private investment in technologies like digital agriculture, and a focus on applicable, effective policy. This paper links advancements in agronomic sciences to the critical role policymakers must play in implementation and setting the agenda for sustainability in agriculture.

"It does no good to design a policy that the farmer will ignore," Basso says. "Policymakers must make use of digital agriculture to help drive policy. Go to the farmers and say, 'we will help you make these transitions, and we will help you transform your poorly performing and unstable field areas with financial support.'" He recommends targeted tax incentives and subsidies to support farmers working toward a more sustainable system.

If the objective is to increase biodiversity, to reduce nitrogen fertilizer use or to grow less resource-intensive bioenergy perennials, incentivization is key. The researchers' analysis showed that if nitrogen fertilizer applications were based on demand and yield stability instead of uniform application, usage in the Midwest could be reduced by 36% with significant reductions in groundwater contamination and carbon dioxide emissions.

Basso says that we need to make these decisions as a society -- and to brunt the cost as a society. What farmers do on their land today will affect their neighbor's grandchildren in 30 years. "Making use of digital agriculture is about breaking bread and creating a sustainable agricultural system. Let's bring everyone together," Basso said.

### **Warming Midwest conditions may result in corn, soybean production moving north**

If warming continues unabated in the Midwest, in 50 years we can expect the best conditions for corn and soybean production to have shifted from Iowa and Illinois to Minnesota and the Dakotas, according to Penn State researchers. Using machine learning -- a form of artificial intelligence that enables a computer system to learn from data -- the team considered more than three decades of county-level, crop-yield data from the U.S. Department of Agriculture's National Agricultural Statistics Service for 18 states in the central region of the United States. That area produces the majority of these crops.

The researchers evaluated crop yields along with weather data. They considered fundamental climate variables to find yield predictors specific to each

of the crop-growing phases. The study also analyzed the relationships between climate and corn, sorghum and soybean grain yield from 1980 to 2016.

"This kind of research was impossible before the era of big data we are living in now, and of course, it can be done only by using the powerful computing capacity that we can access at Penn State," said researcher Armen Kemanian, associate professor of production systems and modeling in the College of Agricultural Sciences. "This study is important because in a climate that is changing relatively quickly, these techniques allow us to foresee what may happen."

The findings, published in *Environmental Research Letters*, do not necessarily mean that the shift north and west in corn and soybean production will occur, said lead researcher Alexis Hoffman, who earned her doctoral degree in meteorology at Penn State in 2018. But, based on the data, researchers conclude that such a shift is in progress, and there is a strong probability it will continue.

"We are not suggesting that such a shift would be a catastrophe," Kemanian said. "It doesn't mean that Iowa will stop producing crops, but it might mean that Iowa farmers adapt to a warmer climate producing two crops in a year or a different mix of crops instead of the dominant corn-soybean rotation. The changes are likely to be gradual, and farmers and the supply chain should be able to adapt. But things will change."

The three crops in the study have distinct responses to humidity and temperature, one of the most revealing results of the study, noted Hoffman. In general, corn needs more humidity, sorghum tolerates higher temperatures and soybean is somewhere in between.

For each year during the study period, researchers estimated planting dates for every county, based on county-level temperatures to simulate farmer adaptation to cold or warm years, she said. They estimated that planting occurs once the 21-day moving average rises to a crop-specific threshold temperature. Planting temperatures for corn, sorghum and soybean were 50, 59, and 53.6 degrees Fahrenheit, respectively.

Corn exhibited a uniquely strong response of increased yield to increasing atmospheric humidity during its critical phase, from before to after flowering, as well as a strong sensitivity to exposure to extreme temperatures, Hoffman explained.

"Humidity is a factor for all crops studied, but what the data are telling us is that it is more of a factor for corn than it is for soybean or sorghum, and in a very narrow time window," she said. "And by humidity, we mean that soils might be moist, but the data is showing that moisture in the air matters, regardless. That wasn't known before."

However, soybean has a strong response to both maximum and minimum temperatures, she said. "All crops had threshold-like responses to high temperature, though we documented a comparatively greater tolerance to high temperature for sorghum at 90.5 F versus a range of 84.2 to 86 F for corn and soybean. We did not describe that response – machine learning revealed it for us."

The research may have implications for companies selling crop insurance, Kemanian suggests. "High-temperature swings are damaging. Learning when and by how much for both corn and soybean is critically important," he said. "Crop insurance companies have an interest in this because they need to assess the risk of a given stress happening and how much they will pay as a result." Chris Forest, professor of earth and mineral sciences, Hoffman's doctoral degree adviser was involved in the research. This research builds on earlier work done by Hoffman and the team in sub-Saharan Africa.

### **The feeling a limb doesn't belong is linked to lack of brain structure and connection**

People with the mental health condition known as body integrity dysphoria (BID) often feel as though one of their healthy limbs isn't meant to be a part of their bodies. They may act as though the limb is missing or even seek its amputation "to feel complete." Now, researchers reporting in the journal *Current Biology* on May 7 have found that these feelings that a limb doesn't belong are

mirrored in the brains of people with this condition. "The feeling that a limb belongs to us relies on the extent to which the sensorimotor limb area is functionally connected to all the other brain regions," says first author Gianluca Saetta, a doctoral student at the University of Zurich. "Crucially involved in this feeling are also the functional connectivity and the density of gray matter in the most crucial area for the representation of how our bodies should look -- the right parietal region of the brain."

"Interestingly, we found that the less gray matter in the right parietal region of the brain, the stronger the desire for amputation, and the more BID individuals acted as if they were amputees," Saetta adds. "This simulation behavior helps them to cope with the distressing mismatch between how they want their body to look and how they see it." To explore the brain mechanisms associated with BID in the new study, Saetta and senior author Peter Brugger of the Psychiatric University Clinic (PUK), Zurich, enrolled 16 men who wanted to remove their healthy left legs and sixteen healthy controls. The question was whether the men with BID would show changes in the brain's functional connectivity or structure -- and the researchers found that they did.

Their studies revealed alterations in two key regions associated with BID. The right paracentral lobule (rPCL), which houses the primary somatosensory representation of the affected left leg, showed reduced intrinsic functional connectivity to other parts of the brain, they report. The right superior parietal (rSPL) also showed reduced intrinsic functional connectivity and a reduced concentration of gray matter. That's especially notable because this brain region has been previously identified as a critical hub for body image.

Interestingly, the researchers report, there were no structural alterations evident in the rPCL. In other words, there was no evidence that the men lack the ability to feel or move their left legs. "We show clear associations between a mental state and changes in brain structure and functionality," Brugger said. "Whether the neural signature of BID comes first and hampers the development of normal limb ownership or whether decades of concern about the lack of such

ownership modulate cerebral circuits mediating bodily awareness cannot be answered."

In other words, it's hard to say whether BID leads to a lack of functional connectivity in the brain or vice versa. Nevertheless, the new findings suggest that the desire for amputation in BID individuals may be related to specific anomalies in brain architecture. The findings show that there's more to BID than has sometimes been suggested. The researchers note that BID is expected to be included in the forthcoming 11th revision of the International Classification of Diseases (ICD-11) as a "disorder of bodily distress or bodily experience." While the condition is considered rare, it's unclear how many people may be affected. After all, Brugger says, it's likely many people with BID don't share this with anyone.

Based on the new findings, the researchers suggest that brain stimulation techniques might hold promise in helping people with BID, a possibility that now warrants further study. Brugger also notes that there are many other variants of BID still to explore and understand better, including people who feel they should be paraplegic or blind. This work was supported by the Swiss National Science Foundation.

### **Fat in Swine Diets**

Studies on the effects of adding fat to swine diets have yielded variable results. It has now been shown that during certain stages of production, and in some classes of swine, added fat is of benefit.

**Growing and Finishing Diets.** Growing pigs have consistently shown improved feed efficiency when fat was added to the diet. Fat is a high-energy ingredient. Because swine consume feed to meet their energy requirements, increasing the concentration of energy in the diet allows pigs to consume the same amount of energy even when their food intake is reduced. This is particularly important during the hot summer months. As temperature increases, feed intake

declines. The result is slower gains. Adding fat to the diet improves feed conversion and growth during hot weather.

There is a level above which added fat can reduce feed intake to the point that dietary intake of other nutrients such as protein, vitamins, or minerals becomes inadequate. Adding fat to diets that are marginal in concentration of protein or other nutrients results in deficiencies and poor performance. Therefore, increasing other nutrients in the diet is essential when fat is included in the formulation. Adding fat to diets high in protein also decreases feed intake, but intake of protein still remains adequate.

The addition of fat to diets for growing/finishing swine is most beneficial during the warm seasons of the year. Of course, increased performance must be weighed against increased cost of adding fat to swine diets. As price changes, whether it "pays" to add fat to swine diets may also change. If fat is added to the diet of any class of swine, always be sure to include an adequate amount of preservative to prevent the fat from becoming rancid.

**Rebreeding Performance of Sows.** During summer months, the interval from weaning to estrus (coming into heat) in sows may increase. Research indicates that supplementing lactation diets with 10% fat during summer can reduce the weaning-to-estrus interval by 8.3 days; supplementation also increased the percentage of sows that returned to estrus within 10 days after weaning. Added fat had no effect on weaning-to-estrus interval in the winter.

Heavy-milking sows have difficulty consuming enough feed to meet their energy requirements, which is an even bigger problem in the summer, when feed intake declines. Adding fat to lactation diets keeps energy intake at a higher level, which may allow the sow to store more energy as carcass fat at weaning. The improved condition of the sow may be important to reduce weaning-to-estrus interval.

### **Importance of milk feeding pre-weaning to dairy calves**

Similar to any mammal, newborn dairy calves must consume milk in the first weeks of life because of their inability to properly digest dry feeds. On most dairy farms, milk harvested from cows or reconstituted milk replacer powder provides the primary source of nutrients for calves in the first 4–6 weeks of life before they are able to adequately digest other feeds.

#### Milk Feeding Implications

**Growth.** The primary goal of most liquid feeding programs for dairy calves is to double the birth body weight within 8 weeks of age at the same time that morbidity — primarily diarrhea, but also respiratory diseases — and mortality are minimized. Increased milk feeding in the first 6 weeks of life typically results in improved daily weight gain when compared with calves fed 1 gallon per day. Providing milk ad libitum to calves typically results in 50% greater body weight gain (i.e., 20–25 lbs weight advantage) in the first 30 days of life compared with restricted milk feeding, but it also requires more attention at the weaning phase to assure that grain intake is adequate before milk feeding ceases. Feeding larger volumes of milk in the first 4–6 weeks of age results in better growth (body weight, body length, heart girth, hip, and wither heights) when calves are fed using the Step method compared with the restricted milk feeding method.

**Rumen Development.** Calves fed restricted amounts of milk are encouraged to increase starter consumption, which typically contributes to the functional and physical development of the rumen. Volatile fatty acids from fermentation of ingested grains stimulate the development of ruminal papillae in the young calf. Therefore, restricting milk feeding after 30 days of age is typically beneficial to grain intake and rumen development. When calves are fed using the Step method or ad libitum method, it is advised to gradually reduce milk consumption after 4 weeks of age so that the transition to the postweaning period results in less nutritional stress.

**Incidence of Disease.** Before weaning, calves are highly susceptible to gastrointestinal problems, particularly diarrhea. Diarrhea results in severe dehydration and, in some cases, pathogens that infect the digestive tract invade the

bloodstream, causing bacteremia and sepsis. Newborn calves are more susceptible to diseases when colostrum feeding is inadequate and nutrient intake is restricted. Therefore, providing an adequate amount of clean, good quality colostrum in the first hours after birth is critical to the health of the calf. When calves get sick, they need to consume more nutrients in order to maintain the defense mechanisms and mount an immune response. Therefore, it is critical to assure adequate caloric and protein intake through milk feeding that allows calves to gain weight when risk of diseases is highest, such as in the first 30 days of age.

**Long-Term Effects.** In many animal models, it is well documented that the amount of nutrients consumed early in life has long-term effects on future performance. Higher rates of growth observed early in life are associated with reduced breeding age and higher milk yield when the calf matures.

### **Water Nutrition and Quality Considerations for Cattle**

Safe supplies of water are essential for optimal production of any livestock species. As water resources become increasingly competitive, the supply of quality water for cattle will continue to come under greater pressure from other sources

Water is the most common molecule in the body (98% of all molecules) and is involved in nearly every function in the body, it is that important. Water is a requirement for vast number of functions in the body: the regulation of body temperature, physiological processes including growth, reproduction, lactation, digestion, metabolism, joint function, eyesight, and mineral balance. Water is the main transport medium for glucose, amino acids, mineral ions, water-soluble vitamins, and transport of waste .Water sources for cattle should be periodically sampled for quality and potential contaminants. Water sources for livestock should also be analyzed whenever a significant change in well levels, water source, or potential contamination occurs.

**Water Intake.** The largest influences on water intake by cattle are dry matter intake, ambient temperature, humidity, and physiological stage of production.

Water intake comes from two sources, that consumed free choice from water sources and water that occurs in feedstuffs consumed by the animal. The water content of feeds will vary widely; feeds such as lush pasture and silage are likely greater in water content, whereas hay, grain, and dormant forage can be quite low in moisture. The minimum water intake for cattle relates to the need for body growth, fetal growth, lactation, activity or physical exertion, and that lost by excretion in urine, feces, sweat, and by evaporation from the lungs and skin.

**Water Quality.** Water quality is an important consideration to achieve optimal water intake and acceptable cattle performance. The importance of water quality cannot be overstated. While the amount of water intake is determined by a number of previously identified factors, water quality will dictate if cattle will consume the water.

**pH.** Water pH is a measure of the acidity or alkalinity. Water below pH 7 is considered acidic, whereas above pH 7 is considered alkaline. Cattle will tolerate water of pH 6.5 to 8.0. The pH of water can influence taste, corrosive potential, efficiency of chlorination, and numerous other properties.

**Salinity (Total Dissolved Solids).** For fresh water, salinity and total dissolved solids (TDS) are equivalent. Salinity/TDS is the amount of dissolved salts in the water. The salinity/TDS measures primarily sodium chloride, but can include carbonates, nitrates, sulfates, calcium, magnesium and potassium. Hard water, per se, is not detrimental to livestock unless the water has a high level of salinity.

**Nitrates and Nitrites.** The performance and reproduction of cattle can be affected by nitrates in water. While nitrates ( $\text{NO}_3$ ) are not toxic, when the nitrate is converted to nitrite ( $\text{NO}_2$ ) toxicity occurs. Nitrates enter the rumen and are converted to nitrites which then enter the bloodstream. Nitrites affect the red blood cells' ability to transport oxygen. Death occurs from suffocation due to lack of oxygen.

**Contaminants and Toxic Elements.** Water from certain sources may contain toxic levels of some minerals. Contamination can originate from numerous sources including mining slag, old dipping vats, improper disposal of batteries, or other

sources of metals. Table 4 lists several mineral contaminants and their upper recommended limits.

### **Alkaline Soil Conditions**

Alkaline soil, sometimes called “sweet soil” by gardeners, usually contains plenty of calcium, sodium and magnesium salts. Alkaline soils can cause problems in many plants, especially when the pH is above 8.0. Alkaline soil is more common in arid or desert conditions and in areas where limestone formations are common. Soil pH is easily tested with an at-home kit or through a private lab. Once alkaline soil conditions are diagnosed, gardeners can work to lower pH levels over time.

What Is Alkaline Soil? Neutral soil has a pH of 7.0. Soils with pH levels above 7 are considered basic or alkaline. A pH of 6.0 to 7.2 is ideal for most plants, but many plants are able to grow well in alkaline soils with a pH of up to 8.0. The pH scale is logarithmic, so that a pH of 8.5 is 10 times more alkaline than a pH of 7.5. Alkaline soil is one of the environmental conditions that can seriously affect plant health. It is easily diagnosed through soil testing.

Causes. Alkaline soils have a number of causes. Soil alkalinity can be affected temporarily by soil amendments with acid-forming ingredients or permanently by the basic characteristics of the soil and underlying rock types. Alkaline plant materials increase soil pH over time. Large deposits of naturally occurring lime act as a buffer to keep soil pH in the alkaline range. Arid or desert conditions, in which water evaporates quickly, increase the salt content of soil, leaving it more alkaline over time.

Associated Problems. Soil pH is important because it affects soil structure, plant growth, nutrient availability, metal toxicity and soil bacteria. Soil pH affects the solubility of nutrients present in the soil. Most nutrients are more soluble in acid conditions and less available in alkaline conditions. One of the most noticeable problems is iron deficiency caused by alkaline soils. There is often plenty of iron present in alkaline soils, but it is not soluble and therefore not

available for use by the plant. Leaves turn yellow, the plant is stressed and it eventually dies if the deficiency is not addressed.

**Solutions.** The easiest solution to alkaline soil is to choose plants that love alkaline conditions. Modifying soil pH depends on the causes of alkalinity and the underlying rock structure of the site. In mildly alkaline soils, the addition of peat, sphagnum peat moss or other organic matter lowers soil pH over time. Highly alkaline soils that are also high in sodium benefit from the addition of gypsum. Leaching out high salt content is beneficial, but it does not change the pH enough by itself. Elemental sulfur slowly oxidizes, lowering soil pH slowly. Mix elemental sulfur into the soil at a rate of up to 1 pound per 100 square feet each year. Acidifying fertilizers and liquid acidifiers act more quickly, but their effects are temporary. In highly alkaline soils it may not be possible or practical to change pH levels quickly. In these cases, gardeners can benefit from using raised beds where soil conditions can be easily controlled.

### **Apple (*Malus domestica*)**

Apple (*Malus domestica*), fruit of the domesticated tree *Malus domestica* (family Rosaceae), one of the most widely cultivated tree fruits. The apple is a pome (fleshy) fruit, in which the ripened ovary and surrounding tissue both become fleshy and edible. The apple flower of most varieties requires cross-pollination for fertilization. When harvested, apples are usually roundish, 5–10 cm (2–4 inches) in diameter, and some shade of red, green, or yellow in colour; they vary in size, shape, and acidity depending on the variety.

Apple varieties, of which there are thousands, fall into three broad classes: cider varieties; cooking varieties; and dessert varieties, which differ widely but tend to emphasize colour, size, aroma, smoothness, and perhaps crispness and tang. Many varieties are relatively high in sugar, only mildly acidic, and very low in tannin. Apples provide vitamins A and C, are high in carbohydrates, and are an excellent source of dietary fibre. Apples are eaten fresh or cooked in a variety of ways and are frequently used as a pastry filling, apple pie being perhaps the

archetypal American dessert. Especially in Europe, fried apples characteristically accompany certain dishes of sausage or pork.

*Malus* species are native to the temperate zones of both hemispheres. Apples were eaten by the earliest Europeans. Improved selections had been made, and varieties were recognized more than 2,000 years ago. Hundreds of varieties were recognized in Europe before the settlement of the Americas. As the wave of settlement moved across North America, it was accompanied by the distribution of seedling apple varieties, perhaps by Indians and trappers, certainly by itinerants who became local legendary figures, the most prominent being Johnny Appleseed (John Chapman), a professional nurseryman who planted apple trees extensively in Ohio and Indiana.

Since the apple requires a considerable period of dormancy, it thrives in areas having a distinct winter period, generally from latitude 30° to 60°, both north and south. Northward, apple growing is limited by low winter temperatures and a short growing season. The soils in which apple trees grow must be well drained; fertilizers can be used if the yield is not high enough. Rolling hilltops or the sloping sides of hills are preferred because they provide “air drainage,” allowing the colder, heavier air to drain away to the valley below during frosty spring nights, when blossoms or young fruit would be destroyed by exposure to cold.

Scions of desired varieties are commonly grafted onto hardy nursery seedlings of about 18 months of age; orchard planting follows one or two years later. Management during the six to eight years before appreciable apple production is reached may consist of little more than protection from competing vegetation and pests. Careful attention to pruning is required, however, especially during the first five years, so that the main scaffold branches will be well distributed along the trunk and to prevent development of weak crotches, which can break under heavy fruit loads. With mature trees, a rigorous spraying regime must be followed to protect against insect pests and possibly to delay spring development, to thin young fruit, and to hold the autumn drop of ripening fruit to a minimum.

Apple varieties that ripen during late summer are generally of poor quality for storage. Varieties that ripen in late autumn may be stored for as long as one year, however. For long holding, temperatures only slightly above the freezing point of the fruit are generally desirable. Apples may also be stored in inert gases or in controlled atmospheres.

### **Noninfectious diseases**

Even if it were possible, a world without pathogens would not be diseasefree. Many animal diseases are caused by noninfectious factors such as an animal's environment, genetics, and nutrition. Heatstroke, for example, occurs when an animal is forced to endure high temperatures without access to water, adequate ventilation, or suitable shade. A common scenario involves an animal that has been locked inside a car without air-conditioning during hot weather. Conversely, extreme cold can lead to hypothermia or frostbite. Other environmental hazards include the vast array of products humans use to eliminate pests and weeds from homes, farms, and gardens. For example, rodenticide, poison used to kill rats and mice, can cause fatal internal hemorrhaging in any animal that ingests this toxic substance. Improper use of flea powders, sprays, dips, and collars can also cause illness. Automobile antifreeze is another well-known poison. Its sweet taste appeals to some animals, such as cats and dogs, but consuming only a small amount can result in death. Many plant species are also toxic to animals. Some, such as pokeweed and yew, commonly grow in pastures and yards.

Poor feeding practices can lead to diseases such as nutritional secondary hyperparathyroidism, a condition involving the muscles and bones of dogs that is associated with an all-meat diet. Large, rapidly growing puppies that consume too many calories and too much calcium can develop hypertrophic osteodystrophy, a disease resulting in lameness. Cats need sufficient amounts of an essential aminoacid called taurine in their diets. Without it, they may develop eye problems.

Not enough iodine intake can cause a goiter, or enlargement of the thyroid gland, in cows, horses, and other animals.

Trauma is a leading cause of injury and premature death in animals, especially pets that are allowed to roam free outdoors. Many animals are hit by cars or bitten by other animals. Farm animals may be attacked by predators, or they may harm themselves on sharp fencing or discarded nails. Untreated wounds can become infected and cause permanent damage.

Hip dysplasia, a painful and debilitating skeletal condition, is a noninfectious disease caused in part by heredity. Certain defects of the heart or palate, the roof of the mouth, may also be inherited. Some animals are genetically predisposed to diseases such as generalized demodectic mange, a skin disease caused by mites and characterized by hair loss and scaling around the eyelids, mouth, and front legs.

An animal's immune system is designed to detect and eliminate invading organisms. Occasionally, however, it behaves as though the animal's own body were the attacker, and it destroys healthy tissue. Diseases caused by this response, known as autoimmune diseases, include pemphigus foliaceus, a skin disease of dogs, cats, and horses; and rheumatoid arthritis, a severe type of arthritis that involves inflammation of the joints. In the autoimmune disease hemolytic anemia, the animal's own red blood cells are destroyed by its immune system.

Cancer exists in all animals. It is classified as either benign—that is, relatively noninvasive and unlikely to return after treatment; or as malignant—that is, aggressive and likely to spread. Any organ or system can be affected, either directly or through metastasis—when cancer cells from one part of the body spread to other areas of the body. Some forms of cancer are more widespread in animals of a particular breed, age, or sex, and even individuals of a specific color. For example, cancer of the mammary gland occurs more often in female animals, while melanoma, or skin cancer, is the most frequent tumor of elderly gray horses, and lymphosarcomas, tumors of the lymph nodes, are the most common type of specific tumor in cats. The study of cancer, known as oncology, is a growing field in veterinary medicine.

## **Fly Management on the Farm – Know your Enemy!**

### **Fly-Management**

In order to effectively manage and control fly pests, it is important to understand the breeding habits and life cycles of the key fly pest species. With this knowledge, you can create a specific “pest fly management” strategy. Adults are attracted to practically all types of organic matter, especially animal feed and manure, broken eggs, dead animals, etc.

An adult fly may live 30 days and a female can lay up to 900 eggs, usually laid in clusters. The larvae (maggots) use the moist, organic matter as food. After completing their development, they crawl to a drier area to pupate. The pupal stage is a resting and development stage in which each larva develops into an adult fly. The entire life cycle – from adult fly, to eggs, to larvae, to adult flies, to more eggs – takes only 7-10 days in hot weather.

### **Know their enemies!**

Anywhere manure accumulates and stays reasonably dry, there will be an abundance of mites and beetles that prey on all fly stages and use them for their own reproduction. Dry manure means a more active and effective population of natural predators and parasites. Any cultural method undertaken to manage manure and biological methods implemented to kill flies are therefore complementary. Cultural controls used to reduce their ability to breed can include:

Stopping water leaks promptly: check the water supply daily for leaks, cracks, clogged lines, etc.

Managing feed storage areas: keep feed cleaned up around silos and feed bins.

Maintaining adequate ventilation: air flow through areas where manure collects is critical to maintaining dry manure. Flies don't like dry manure, therefore dry manure means less fly breeding.

Letting nature take its course would be acceptable under most natural conditions. However, high animal density in poultry, dairy, feedlot and farming operations produce large amounts of animal waste in short periods on relatively small areas. Fly populations can be correspondingly great. Therefore, it is necessary to supplement natural populations of predators and parasites with commercially produced fly parasites to increase the number of flies that are killed.

### **Enter – Fly Parasites**

The most important natural enemy of flies is fly parasites called parasitic wasps. These tiny insects are completely safe to humans and animals. Frequent releases of fly parasites will reduce (and sometimes almost eliminate) fly populations. The adult fly parasite searches fly breeding areas for fly pupae. Once found, the fly parasite drills a hole through the armoured puparia and lays an egg on the protected fly pupa. The parasite egg hatches and the immature wasp eats and kills the developing pupa. After feeding on the dead fly, a new adult fly parasite emerges from the fly puparia in about 2-3 weeks. The new parasites then search out and kill more fly pupae. Each female fly parasite will kill about 100 fly pupae in its lifetime.

In summary, an adult female fly can lay up to 900 eggs within a week; an adult female fly parasite can lay up to 100 eggs in 2-3 weeks. This is why it is important to start your fly control program early, before the fly population explodes, otherwise you're continually behind the eight ball and playing catch-up, which rarely works.

### **The Weed to Beat all Weeds: Yellow Nutsedge**

It's ranked among the worst weeds in the world. In fact it has been categorized as the worst weed in the world—nutsedge. It comes in purple and yellow and the only thing that makes having nutsedge less of a problem in the Pacific Northwest is the fact that it's too cold for the purple variety to grow, thrive and infest fields here. That leaves plenty of opportunity for yellow nutsedge.

Time Miller of Washington State University in Mount Vernon came to the 2015 Pacific Agriculture Show to tell farmers to be on the lookout for this incredibly invasive weed. “If you don’t have it, don’t get it,” Miller said at the start of his presentation. “It’s a game changer.” Nutsedge is a world-wide problem. It is so far flung that the only place it doesn’t grow is Antarctica and it is impossible to identify the original origins of the plant.

One of the biggest hurdles of nutsedge is its early appearance. As it sprouts it looks like grass and can be easily overlooked as such. However, this is a plant of a completely different family and one that is far more prolific than the grass it can disguise itself as. To identify nutsedge, look for a triangular or V-shaped stem and pointed V-shaped leaves in pale green. Break the stem open to see a pith-filled core.

Perhaps part of the aggressive nature of nutsedge comes from the fact that it’s edible. It may have been planted as a source of food. However, it may be a chicken and egg issue where the nutsedge may have been explored as a food item in African, Asia and Europe because it was found everywhere. In these regions the weed is roasted, eaten raw and even made into a processed and packaged drink.

The ingenuity of making use of the weed doesn’t make it valuable and it is far from a good crop choice. It’s the exact opposite according to Miller. “We expect it in tropical and subtropical climates, but certain biotypes can handle cool climates,” Miller noted. Unlike grass, the nutsedge can reproduce via basal bulbs and rhizome tubers. The tubers will start to grow about four to six weeks after the shoots emerge which happens in early growing seasons (June) as it is stimulated by high levels of nitrogen and longer days.

Tilling the soil will also stimulate germination, but it is a beneficial strategy as once the sprouts begin, they can be tilled again or sprayed. Miller recommends a regular schedule of attack. “Every three weeks till. Infrequent tilling is not good,” he said. “Or spray, then wait one week, then till.” Consistent cultivating and cutting down of the weed will gradually diminish the finite plant energy and while you will continue to see new shoots, eventually the tubers will expire. The constant

battle to deplete the energy will also prevent the production of its massive amounts of tubers. On the flip side to longer days which stimulate sprouting, tubers are stimulated by shorter days and the weed can create up to 7,000 tubers in just one year from a single plant. “Tubers can survive three or more years, but if you can knock it down in year one, you will be way ahead,” said Miller. This is essential to battling the weed as the tubers can sprout many times before their energy is depleted enough to prevent further growth.

### **Nutrient Cycling in Grazed Pastures**

Grazing cattle retain only a small portion of ingested nutrients compared to the amount excreted in feces and urine. Approximately 70%–90% of the nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) ingested as feed (forage and/or supplement) are recovered in excreta and urine. Therefore, nutrients can be recycled back to the pasture through animal excreta and represent an important source of N, P, and K for forage crops. In low-input systems, nutrients recycled through animal excreta may be responsible for up to 70% of annual pasture production. Research has shown that nutrient cycling in grazed pastures can result in greater forage productivity and persistence, compared to hay production or unharvested forage. However, distribution of excreta in the grazing pastures is often not uniform. A significant proportion of the nutrients may be concentrated in relatively small areas, generally near shade and water resources where cattle congregate.

Grazing management is important for improving nutrient distribution and availability in grazed pastures. Rotational stocking with short grazing intervals often results in more uniform nutrient distribution than continuously stocked pastures. Research has also shown that intensifying pasture use by increasing stocking rates significantly affects excreta distribution, nutrient cycling, and redistribution in soils. Nutrient recycling is often accelerated at high stocking rates because forage utilization is high and results in less plant litter. Plant litter plays a minor role in nutrient cycling because mineralization rates of excreta are faster

than for plant litter. Thus, using grazing management that promotes more uniform distribution of nutrients can potentially reduce fertilizer requirements and the risks associated with nutrient buildup in the soil, especially when stocking rates are high.

Nutrient distribution in a pasture may also change with livestock tolerance to solar radiation, particularly in warm climates. Cattle breed and coat color may interact with environmental conditions, and can affect pasture utilization and nutrient redistribution patterns. In this regard, Brahman cattle spent less time under shade than non-Brahman cattle, and Holstein cows with predominantly black coats spent 20 min/day more time under shade in Florida compared to predominantly white-coated cows. Because there is a correlation between time spent in a particular pasture area and the number of excretions, the more time the cattle spends under the shade, the greater the nutrient concentration in that area. Therefore, less excreta is deposited in the remaining pasture. This finding also correlates with increasing air temperature or the temperature-humidity index.

Another important pathway for nutrients to be recycled in grazed pastures is through plant material. It is important to emphasize that grazing animals and plant litter are not a source of nutrients to the pasture. Grazing animals and plant litter are actually pathways for nutrients to be recycled within the pasture system. Senescent plant material and litter are returned to the soil, and over time they become part of the soil organic matter. The relative contribution of plant litter versus animal excreta in terms of nutrient cycling will depend on the stocking rate. Under high stocking rates, more nutrients are recycled through animal manure, while at low stocking rates, nutrient turnover through plant litter may be favored.

### **Pasture Aeration**

Aeration—a process by which soil is mechanically disturbed—is commonly used to renovate established pastures with the objective of increasing forage production. Aerator machines include coulters, which make narrow slits in the soil, rollers with spikes that make indentations in the soil, and prongs, which function

like a mini - subsoiler. These machines can also be used for purposes other than pasture aeration, such as for weed control and for incorporating fertilizer, lime or seeds of annual, cool-season forages.

Although the main objective of aerating pastures is to reduce soil compaction and increase water infiltration, it is unlikely that soil physical problems will occur in areas of pastureland in Florida. Instead, soil compaction is most likely to occur in areas of continuous and intense traffic of heavy machines or in heavy-texture clay soils, but this is not a common situation in pastures and hayfields in Florida. In addition, well managed, established pastures often exhibit dense root systems, which can prevent soil compaction.

After long periods of drought, the surface of the soil becomes apparently harder, and sometimes this situation is confounded with soil compaction. The apparent “hardness” of the soil surface after prolonged dry periods is a natural characteristic of the soil, also known as soil aggregation, and is not expected to have detrimental effects on forage production. After soil moisture is restored, due to rainfall or irrigation, soil often returns to its adequate physical condition.

Testing for soil compaction may be done with a penetrometer. However, because penetrometer values are highly affected by soil moisture, any determination regarding soil compaction should also be based on visual observation of the forage root system, including consideration of whether the roots' growth is restricted, as well as consideration of soil moisture and changes in soil density.

Pasture aeration can also result in a fast “green up” of forage; when soil is disturbed, it releases organic matter and nutrients to the plants. However, the benefits of the nutrients released after aeration are only temporary and are not expected to improve forage production in the long run.

The question, therefore, remains; does pasture aeration increase forage production? Several studies with different types of aerators have been conducted in different states, and the results of these studies were quite variable.

Water infiltration rates and penetrometer values (compaction) were affected immediately after the treatment, but not at three, six, or 12 months after aeration. Soil moisture affected penetrometer values (a measure of soil compaction) for all aeration treatments. In this study, aeration did not increase bahiagrass yields of the 13-yr old pasture, and bahiagrass yields of the 40-yr old pasture were reduced after aeration. These results indicate that, regardless of the aerator machine used, aeration has no benefits on bahiagrass production and, in some cases, can potentially reduce forage yields.

## **Strawberry**

**Strawberry** (genus *Fragaria*), genus of more than 20 species of flowering plants in the rose family (Rosaceae) and their edible fruit. Strawberries are native to the temperate regions of the Northern Hemisphere, and cultivated varieties are widely grown throughout the world. The fruits are rich in vitamin C and are commonly eaten fresh as a dessert fruit, are used as a pastry or pie filling, and may be preserved in many ways. The strawberry shortcake—made of fresh strawberries, sponge cake, and whipped cream—is a traditional American dessert.

Strawberries are low-growing herbaceous plants with a fibrous root system and a crown from which arise basal leaves. The leaves are compound, typically with three leaflets, sawtooth-edged, and usually hairy. The flowers, generally white, rarely reddish, are borne in small clusters on slender stalks arising, like the surface-creeping stems, from the axils of the leaves. As a plant ages, the root system becomes woody, and the “mother” crown sends out runners (e.g., stolons) that touch ground and root, thus enlarging the plant vegetatively. Botanically, the strawberry fruit is considered an “accessory fruit” and is not a true berry. The flesh consists of the greatly enlarged flower receptacle and is embedded with the many true fruits, or achenes, which are popularly called seeds.

The cultivated large-fruited strawberry originated in Europe in the 18th century. Most countries developed their own varieties during the 19th century, and

those are often specially suitable for the climate, day length, altitude, or type of production required in a particular region. Strawberries are produced commercially both for immediate consumption and for processing as frozen, canned, or preserved berries or as juice. Given the perishable nature of the berries and the unlikelihood of mechanical picking, the fruit is generally grown near centres of consumption or processing and where sufficient labour is available. The berries are hand picked directly into small baskets and crated for marketing or put into trays for processing. Early crops can be produced under glass or plastic covering. Strawberries are very perishable and require cool dry storage.

The strawberry succeeds in a surprisingly wide range of soils and situations and, compared with other horticultural crops, has a low fertilizer requirement. It is, however, susceptible to drought and requires moisture-retaining soil or irrigation by furrow or sprinkler. Additionally, the plants are susceptible to nematodes and pathogenic soil fungi, and many growers sterilize the soil with chemicals such as methyl bromide prior to planting. Runner plants are planted in early autumn if a crop is required the next year. If planted in winter or spring, the plants are deblossomed to avoid a weakening crop the first year. Plants are usually retained for one to four years. Runners may be removed from the spaced plants, or a certain number may be allowed to form a matted row alongside the original parent plants. In areas with severe winters, plants are put out in the spring and protected during the following winters by covering the rows with straw or other mulches.

Wild strawberries grow in a variety of habitats, ranging from open woodlands and meadows to sand dunes and beaches. The woodland, or alpine, strawberry can be found throughout much of the Northern Hemisphere and bears small intensely flavourful fruits. Common North American species include the Virginia wild strawberry and the beach, or coastal, strawberry.

## **Rabbit Nutrition and Feeding**

The level of protein in the diet necessary to meet the needs of the rabbit for growth, gestation, lactation, body tissue repair and fur depends on the quality of that protein. The quality of protein is in turn related to the amino acid make-up, which influences the level of protein required. In terms of amino acids, a well-balanced diet may contain as little as 15 percent protein, whereas most practical and economical diets contain 15 to 20 percent protein.

### **Fiber**

Rabbits are not the most efficient utilizers of dietary fiber. Therefore, as the fiber content increases in the feed, there is a decrease in the digestible energy; consequently, rabbits have to consume more feed to provide for body functions. There is no dietary recommended fiber level, but most feeds contain from 14 to 20 percent fiber. It has been suggested that the dietary fiber level is related to diarrhea problems, but no conclusive evidence is available. It is typically recommended that fiber levels be increased with health challenges and/or poor management. With good management, fiber levels can be reduced, which has the effect of increasing the energy level.

### **Fat**

Dietary fat provides a source of concentrated energy and essential fatty acids. Rabbits can utilize high levels of dietary fat (10 to 20 percent), however most commercial feeds contain only two to three percent. If high levels of fat are added, feed consumption will decrease. Therefore, other nutrient levels will need to be increased to compensate for the resulting lower intake. Be aware that additional weight gain from higher fat levels in the diet may not offset the added cost of the fat.

### **Minerals**

*Calcium and Phosphorus* – Calcium and phosphorus are major constituents of bone and teeth. Calcium has a role in blood clotting and muscle contractions. Phosphorus is a component of protein, lipids and carbohydrates and functions in

their metabolism. Dietary levels of calcium at 0.8 to 1.0 percent and phosphorus at 0.5 to 0.8 percent are satisfactory for growth and reproduction.

Rabbits should not be fed more phosphorus than calcium because it can induce bone abnormalities, as do deficiencies of calcium and phosphorus.

*Salt* – Salt is a source of sodium, an essential component of body fluids. Salt can be provided at 0.5 percent of the diet or given as a salt spool. Sodium levels in the water may need to be taken into account.

*Magnesium* – Magnesium is an essential constituent of bone and teeth and is present in all body cells and soft tissues. The magnesium requirement is low (0.06 percent) and can be supplied by forages in the diet. More complete feeds contain 0.2 percent magnesium. Magnesium deficiency can cause retarded growth as well as fur and weight loss.

*Iron and Copper* – Iron and copper are essential for blood formation. A deficiency of either can cause anemia and the loss of fur pigmentation. Dietary levels of six parts per million (ppm) copper and 40 ppm of iron are adequate for growth and hemoglobin formation.

*Zinc* – Zinc is involved with many body enzyme systems that are responsible for growth and maintenance of tissue. A requirement has not been determined but it is required and a diet that contains 20 to 50 ppm appears adequate. A deficiency in this important mineral may result in poor growth, loss of fur and dermatitis.

### **Irrigation techniques**

Irrigation has been around for as long as humans have been cultivating plants. Man's first invention after he learned how to grow plants from seeds was probably a bucket. Ancient people must have been strong from having to haul buckets full of water to pour on their first plants. Pouring water on fields is still a

common irrigation method today – but other, more efficient and mechanized methods are also used.

Flood (furrow) irrigation. Early man would have used this «low-tech» method of irrigating crops – collect water in a bucket and pour it onto the fields. Today, this is still one of the most popular methods of crop irrigation. The system is called flood irrigation – water is pumped or brought to the fields and is allowed to flow along the ground among the crops. This method is simple and cheap, and is widely used by societies in less developed parts of the world as well as in the U.S. The problem is, about one-half of the water used ends up not getting to the crops. Traditional flood irrigation can mean a lot of wasted water!

Drip Irrigation. For irrigating fruits and vegetables this method is much more efficient than flood irrigation. Water is sent through plastic pipes (with holes in them) that are either laid along the rows of crops or even buried along their rootlines. Evaporation is cut way down, and up to one-fourth of the water used is saved, as compared to flood irrigation.

Spray Irrigation. Spray irrigation is a more modern way of irrigating, but it also requires machinery. This system is similar to the way you might water your lawn at home - stand there with a hose and spray the water out in all directions. Large scale spray irrigation systems are in use on large farms today. These systems have a long tube fixed at one end to the water source, such as a well. Water flows through the tube and is shot out by a system of spray-guns.

A common type of spray-irrigation system are the center-pivot systems. They work in the same way you might water your yard. If you placed a faucet in the center of your yard, you could take a hose, punch holes all along it, and attach a spray gun at the end. Turn the water on, pull it tight, and start spraying (water is also spraying from the holes in the hose at the same time). While you are spraying you are also walking around in a circle (with the faucet at the center of the circle).

Using this method you can get a very large circle of lawn watered with just a short hose.

Better spray irrigation. By use of traditional spray irrigation, water basically is just shot through the air onto fields. In the dry and windy air of the western U.S., a lot of the water sprayed evaporates or blows away before it hits the ground. Another method, where water is gently sprayed from a hanging pipe uses water more efficiently. This method increases irrigation efficiency from about 60 percent (traditional spray irrigation) to over 90 percent. Plus, less electricity is needed.

### **Management Concerns for the Pregnant Doe**

There are a number of critical management concerns with the pregnant doe that need to be addressed in an effort to minimize potential health problems and ensuring good subsequent milk production. Like the dairy cow, the dairy goat udder requires a minimum period of a «time-off», usually 4 to 6 weeks, to allow the mammary gland to undergo a process of involution. During this period milk secreting cells degenerate and are absorbed. With the subsequent commencement of lactation, remaining milk secretory cells proliferate to initiate milk production where cell number is directly proportional to milk yield. By some unknown mechanism, dry period length affects the proliferation of these cells; inadequate dry periods result in reduced cell number and milk yield. Short dry periods as well as inadequate late gestation nutrition, may also have a negative impact on quantity and quality of colostrum produced.

A stress free and uncontaminated environment should be provided for the doe ready to kid. Maternity areas should be clean, well-ventilated, quiet and provide secure footing. Potential pathogen exposure should be minimized by cleaning, sanitizing and resting maternity areas between kiddings. Wet, muddy, or manure coated maternity areas increase exposure to pathogens responsible for retained placenta, metritis, mastitis and kid septicemia.

Preventive management practices such as foot trimming, dry treatment for mastitis prevention, vaccinations and parasite control should be completed. Work with your veterinarian to tailor the appropriate protocols that best match your animal, environment and management needs.

Pregnant does should gain between 15 and 40 lbs of body weight due to fetal growth over the late gestation period. However, the pregnant doe should maintain an adequate level of body condition (fat). Body condition at kidding plays a pivotal role in determining subsequent health, productive, and reproductive performance. Moderate body condition is essential for support of milk production in early lactation, when milk energy output exceeds feed energy intake (i.e., negative energy balance), and to initiate reproductive cyclicity. Either extreme in body condition (emaciated or obese) results in reduced milk yield, increased health disorders, and impaired fertility. In comparison to the dairy cow, dairy goats should have slightly lower body condition scores. This is a result of goats laying down more internal fat relative to external fat. Evaluate pregnant does at 8 weeks prior and kidding time for body condition. Ideally, the doe should have moderate body condition (3.0 on a 1 [thin] to 5 [fat] scale) and maintain this condition throughout late pregnancy.

As a goat approaches kidding, it is absolutely essential that she continues to receive her entire allotment of required nutrients to prevent any predisposition to periparturient metabolic disease. Dairy cows that were more predisposed to periparturient disease have been shown to have a greater decline in DMI prepartum than nonaffected cows. As discussed above, dietary nutrient density needs to be adjusted to compensate for a decline in DMI. Goats that are within 8 weeks of kidding will need to be separated from lactating and early pregnant does in order that they receive the appropriate diet (i.e., quality forage plus 0.5 - 1 lb concentrate) to meet their increasing pregnancy requirements.

### **Combine harvesters**

Combine harvesters are used to harvest various crops. The combine harvester cuts the crop, threshes it, separates the grain from the straw and chaff.

The mechanism of a combine harvester can be divided into three sections. They are cutting, threshing and finally separating the grain from the straw and chaff.

To cut the crop a reciprocating tyre cutter bar is used. There is a divider at each side of the cutter bar. It separates the crop to be cut from that which will be left for the next round. The crop is cut while held against the cutter bar by the reel. After the crop is cut, the reel directs it to the cutter bar platform. The reel is one of the main parts of a combine harvester.

It has tines which can be angled to provide better cutting of the crops. A large auger moves the crop to the centre of the platform. By means of tines the auger directs the crop to the main elevator which lifts the crop to the threshing mechanism.

The threshing mechanism consists of a front beater, a heavy rotating drum, a concave, and a rear beater. The main elevator is used to lift the crop to the front beater. It delivers the crop to the drum and concave. The front beater increases the speed of the crop as it moves to the drum.

Some combines do not have a front beater. In these combines the work of the front beater can be done by the main elevator.

Threshing takes place between the drum and concave. There are spaces between the concave bars, so the threshed grain can fall through on the grain pan. To reduce the speed of the crop as it leaves the cylinder is the task of the rear beater. The rear beater is the part of the threshing mechanism which both reduces the speed of the crop and directs it to the separating mechanism. To separate the grain from the straw is the main function of this mechanism. The separating mechanism consists of two parts: the straw walkers and the grain sieves.

The grain is separated from the straw by the rising and falling action of the straw walkers. They are driven by two crankshafts. The grain separated from the

straw moves through the straw walkers and is directed to the grain pan under the concave.

The separating unit is used to sort the grain and chaff on the grain pan. This unit consists of two sieves and a fan. The vibrating action of the sieves separates the threshed grain. The fan provides a flow of air to keep sieves clean.

The harvested grain is directed to the grain tank. Big combines have an auger in the grain tank to provide the proper flow of the grain.

Grain tank capacities vary from 1 to 50 tonnes. A high capacity auger is used to deliver the threshed grain from the grain into a trailer.

### **The Next Generation of Wind Energy**

**Vertical axis turbines provide a compact alternative.** Considering wind energy but don't have the space for a large turbine? Utility-scale models aren't the only option that can turn gusts and breezes into renewable power. Unlike its taller cousins, a vertical axis wind turbine (VAWT) has a compact footprint and can be installed on rooftops or a corner of your property. This design flexibility makes it a suitable alternative for urban locations where a traditional turbine is out of the question.

Spinning with benefits. Though first designed in the late 1920s, vertical axis turbines aren't as widespread as other renewable technologies. While modern engineering has ironed out some design challenges, commercial adoption has been eclipsed by systems with more established track records, namely horizontal axis wind and solar.

Vertical axis turbines come in two basic forms – those with S-shaped scoops or ones with blades that resemble an egg beater. Either version is omnidirectional, meaning they can accept breezes from any direction, says Paul Schneider, vice president of marketing for CGE Energy, a provider of wind solutions. This is a significant advantage over horizontal turbines, which must be facing into the wind to spin.

“Efficiency-wise, the capacity of these turbines approaches that of utility-scale models,” says Ryan Gilchrist, assistant director of business development for Urban Green Energy (UGE), a turbine manufacturer. “While not as high, the output is still high enough to gain strong economic returns.” Though payback is variable depending on generation, utility rates, and quality of siting, owners can expect a 5- to 15-year payback, Schneider notes.

The petite stature, lower center of gravity, and lighter design of VAWTs also enable installation possibilities that simply can’t be achieved with a mega turbine. Those on the shorter end of the spectrum are typically placed on rooftops. Less than 30 feet high on average, their height is unlikely to interfere with aviation traffic. Furthermore, their slim profile means that the weight can be supported by commercial roofs. They can be installed directly above an existing building column, though additional reinforcement may be required, explains Gilchrist.

If the roof isn’t an option, freestanding models can be located on an unused patch of your property. These turbines can be comparable in size to a standard area light pole or between 100-150 feet. This is still substantially smaller than utility-scale turbines, which are typically over 300 feet tall when measuring ground to blade tip.

Whether rotating overhead or gracing the edge of your parking lot, these vertical axis turbines are sure to stand out. Considering that solar panels may be obscured by parapet walls and geothermal is hidden underground, vertical axis turbines are an eye-catching way to position your company as an environmental leader. These turbines can also contribute to bird safety. Because the blades don’t spin as fast and their arms are shorter than a large turbine, they are easier for birds to see and avoid.

Lastly, access is far easier with VAWTs. Critical components such as the gearbox are often at ground level so no scaffolding or safety harnesses are needed to perform routine maintenance and inspections, says Schneider. Maintenance is similar to larger models with lubrication changes and blade cleaning. Some manufacturers also offer service contracts.

### **Conventional milk has more minerals**

Milk from organic farms has a lower concentration of elements like zinc, iodine and selenium than milk produced by conventional farming methods.

The discrepancy is due to the absence of mineral substances in the diets of the cows reared. According to researchers, animals on organic farms should have their diets supplemented with natural sources of iodine such as seaweed, because it is a very important element for children and pregnant women.

The concentration of nutrients in animal food products is linked to the diets of the animals reared. Conventional production methods provide mineral diet supplements, while in organic farming animals depend on the mineral content in soil, which may not be sufficient.

For this reason, researchers at the University of Santiago de Compostela compared the mineral and toxic elements of organic and conventional milk taken from over thirty farms located in the northeast of the Iberian Peninsula.

The results demonstrated that mineral element content in organic milk is low compared with conventional milk, although no differences were found in the quantity of toxic compounds such as cadmium, which were also detected in very low concentrations.

“Levels of the elements that are typically supplemented in the diets of livestock in conventional systems – particularly iodine, copper, selenium and zinc – are higher than those found in organic milk,” Marta López, researcher at the University of Santiago de Compostela and co-author of the study, explains to SINC. In the researcher’s opinion, the fact that organic milk contains lower levels of elements such as copper and zinc is not a problem because milk is not the primary source of these elements in our diets.

“Iodine is another matter,” López goes on to clarify. “The contribution of iodine to our diets in countries like Spain is covered by iodised salt; in other countries, like England, with milk. In Spain the lack of sufficient iodine in some

kinds of milk is especially relevant for children, due to the importance of iodine in neurological development, but also to people with diets low in salt.”

Iodine is necessary for the metabolism, especially during pregnancy and infancy. Iodine deficiency can cause scurvy, which has historically been a big problem the world over, particularly in populations at a distance from the coast, who did not eat much fish, and so milk and its derivatives were the primary source of iodine.

**Seaweed as an alternative source.** Nevertheless, according to López, the most relevant aspect of the study is that it brings this limitation to light and enables organic production to be improved. “There are natural sources of iodine that can be incorporated into the diet. We are trialling the use of seaweed as a source of iodine and have had good results,” she affirms. In addition, the scientists found that mineral content is higher in winter, which is when dietary supplementation is greater, as a result of the reduced availability of grass.

In any case, although one might draw the conclusion that conventional milk is more nutritious in terms of minerals, López is cautious: “Organic milk may have lower content of certain minerals, but it has other properties that are much more beneficial than those of conventional milk.”

### **X-rays help yields & pollution**

Researchers at Lancaster University are using X-rays to help farmers increase yields and cut water pollution following an unexpected discovery in a pea and bean crop.

Plant and Soil Scientists hope to combine two new technologies to provide a rapid “same day” measurement of soil phosphorus availability, enabling farmers and growers to make more informed decisions about fertiliser application. The move to develop this technique came about following an unexpected discovery by Dr Shane Rothwell, as part of his PhD studies at Lancaster University.

Dr Rothwell noticed that, contrary to expectations, pea and bean crop yields were sometimes decreased by up to 30 per cent when they were treated with

recommended levels of lime – despite the fact that application of lime is expected to improve the availability of plant nutrients.

He demonstrated that the reduced crop growth was associated with lower plant phosphorus content but existing ways of measuring the phosphorus in soil available for plant uptake were not picking up on the problem. Consequently, developing a test to more accurately predict soil phosphorus availability following liming would benefit farmers and the environment, preventing waste and pollution.

The new method will combine two different technologies – the Diffusive Gradients in Thin Films (DGT) technique that was developed by Professor Hao Zhang at Lancaster, and portable x-ray fluorescence spectrometry.

Phosphorus is an important plant nutrient. But there is widespread concern that repeated fertiliser applications to UK agricultural soils are causing phosphorus “leakage” to the environment due to drainage below the crop rootzone and surface runoff, which can pollute waterways and cause eutrophication of streams and rivers.

Lead scientist Professor Hao Zhang of Lancaster University said: “This research represents an exciting opportunity to develop new technologies that will make a real difference to how farmers manage phosphorus fertiliser applications to their crops.” This new research – funded by Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) and Natural Environment Research Council’s (NERC) Sustainable Agriculture Research Innovation Club (SARIC) – aims to create an effective test to plug the gap.

Agronomist Dr Ian Dodd of Lancaster University said: “Current methods available to growers for establishing crop phosphorus availability and fertiliser application rates need to be brought up to date. By involving farmers in this research via UK wide field trials we can establish the potential for this technology in real world scenarios.

“We hope this work will lead to the development of a commercial service that will allow farmers to make better informed decisions enabling them to more precisely and sustainably manage phosphorus on their land.” The work will be

trialled at Myerscough College under a collaborative research arrangement between Myerscough and Lancaster. The LEC research team includes Dr Shane Rothwell, Dr Ian Dodd, Dr Ben Surridge, Professor John Quinton and Professor Hao Zhang.

As part of the project, Lancaster researchers will also work with Dr Martin Blackwell, Rothamsted Research, to mine an existing data set that has measured phosphorus concentrations within drainage water from the North Wyke Farm Platform, to determine if the regular liming programme has mitigated phosphorus losses from the landscape.

### **More carbon dioxide good for forests**

While carbon dioxide concentration in the atmosphere increases, forests enhance their water use efficiency: They can take up more gas without losing more water. According to long-term measurements at many forest locations in the northern hemisphere, stomata on leaf surfaces react to more carbon dioxide, which is an example of the strategies of ecosystems to cope with changes. The study of researchers from the USA and KIT is now reported in the journal “Nature”.

In the course of photosynthesis, plants bind carbon dioxide from the atmosphere. While the carbon dioxide is taken up through the open stomata of their leaves, water vapor is released. The ratio between the transpired water and bound carbon, so-called water use efficiency, is an indicator of the ecosystem’s function and plays a key role in the global water, energy, and carbon cycle. For the first time, a team of scientists, including the Head of the Atmospheric Environmental Research Division of the KIT Institute of Meteorology and Climate Research, Professor Hans Peter Schmid, has now studied the exchange of water and carbon in the ecosystem by means of long-term field measurements.

In cooperation with colleagues from Harvard University, Ohio State University, Indiana University, and the USDA Forest Service, Schmid evaluated measurements of seven forest locations in the Middle West and North East of the USA and compared them with 14 other forest locations in the northern hemisphere.

The forests represent three compositions that are typical of the temperate and cold-temperate zone of the northern hemisphere. No active forest management measures are taken. Evaluation of the measurements reveals a significant increase in water use efficiency in the past two decades. To explain this development, the researchers analyzed various hypotheses.

Apart from the increase in the carbon dioxide concentration, they also considered factors like the increasing availability of nitrogen, changes of the vegetation structure by growth, mechanical and thermal coupling between the crown and the atmosphere, and long-term deviation of measurement systems. The scientists found that the increased water use efficiency can be attributed to a strong fertilizing effect of carbon dioxide. When the concentration of carbon dioxide in the atmosphere increases, the trees partly close the stomata on the leaf surface in order to keep the carbon dioxide concentration inside the leaves largely constant.

“This shows that forests sensitively react to changes of the environment,” explains Professor Hans Peter Schmid, who conducts research at KIT’s Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen. “Ecosystems have strategies to cope with climate change and to use their resources efficiently.” According to Schmid, the increase in water use efficiency of the forests exceeds the assumptions made on the basis of theoretical studies and models. As a result of the increased water use efficiency, the plants need less water in spite of an increased photosynthesis on the ecosystem level. In Schmid’s opinion, the results obtained so far from the still ongoing study suggest a shift in the water and carbon budget of the vegetation on Earth.

“Probably, the role of stomata on the leaf surface in the interaction between forests and the climate has to be reevaluated and established vegetation-climate models need to be revised.” The long-term behavior of ecosystems subject to climate change and the development of appropriate measurement methods are among the central activities of IMK-IFU on KIT’s Campus Alpine.

## **Winter Injury On Blueberries**

Blueberries can be adversely affected by four different types of cold temperature stress. The first issue is cold winter temperatures. Even the cold hardy blueberry varieties we would recommend for this area can be damaged at temperatures below negative 25°F. Depending on where you are, some of you may have seen temperatures that cold this winter. If you haven't planted yet, you can guard against this to a degree if you choose a site where the cold air can drain away from the plants and if you plant cold hardy varieties.

The second and somewhat counterintuitive cause is moisture stress. In the winter soil moisture is frozen and the air tends to be dry. Add wind, and the buds and plant tissue can become desiccated, especially if the plants are not insulated by snow cover. Choosing shorter stature varieties and pruning your plants shorter when they get excessively tall will help with this by keeping the buds closer to the ground. A wind break may also help as long as it doesn't prevent air drainage.

A third issue is temperature fluctuations. Blueberries have a chilling requirement, once that requirement is met, if the temperatures rise the plants will start to come out of dormancy. If the temperatures drop again the plant is now more susceptible to cold than it was when it was still dormant. We haven't had that many warm days, so hopefully that is not an issue this year. Avoiding steep planting sites with southern exposure can minimize this risk.

The fourth issue and the one that is an even bigger issue for tree fruit, is the risk of a late frost just when the plants are flowering. Blueberry flowers can be damaged by temperatures below 28°F. Again, one way to guard against this issue is to plant on a site with good air drainage. It's also useful to know that flowers on small short diameter stems will open before the flowers on large diameter stems. If frost during flowering is a common occurrence for you, prune for larger diameter stems to try to get your plants to flower as late as possible. Other than that, we can only cross our fingers the temperatures don't drop while the plants are flowering.

So if winter injury has occurred, what are the symptoms to watch for? In most cases the damage won't be obvious right away. The tips are more susceptible

than the lower sections, so you may see some canes with dead tips. This tends to be even more noticeable in raspberries. The plants will also sometimes leaf out in the spring and appear fine, and then all of a sudden some of the canes just seem to collapse. While there are other things that can cause this, winter injury is a common cause. It means that the roots were damaged but not killed. They had enough vigor to get the plants started, but as the leaves matured and the berries started to form, the plant began to demand more resources than the weakened roots could provide. Proper pruning aimed at not allowing the plants to become overgrown may help with this.

### **Tomato tips for tolerating the heat**

Tomatoes are a warm-season crop that can be adversely affected by excessive heat, said a University of Illinois Extension horticulture educator. “Temperatures that rise above 92 degrees during ripening can cause reduced fruit flavor, color, and texture,” said Andrew Holsinger.

Because excessive heat is difficult to avoid, Holsinger explained that variety selection can be an important strategy in the fight for good fruit. “Proper cultural practices can help tomatoes tolerate the heat and produce a more bountiful harvest,” he said.

Tomatoes are usually pruned to provide good vine growth and structure when they are of an indeterminate growth habit. Holsinger said pruning should be done when shoots are small to avoid severe pruning. Removal of pruned shoots and culled fruits can benefit the health of your tomatoes by preventing disease, he pointed out. “It is very important to know the fruiting habits of tomatoes. Determinate and semi-determinate varieties will not need to be pruned with the exception of all suckers (growth found between the main stem and the leaf) below the first flower cluster,” Holsinger noted.

Proper pruning allows for adequate light and air penetration. Another method of increasing air circulation is allowing for adequate spacing of the plants. Plants that are spaced too closely are prone to disease. Maintaining consistent and

even watering to ensure adequate soil moisture (approximately 1 inch per week during the growing season) is advised for a variety of reasons, Holsinger said. Proper soil moisture can help reduce the effects of blossom end rot—a condition caused by a deficiency of moisture and calcium to developing fruits.

Physiological leaf roll is another condition that is especially evident with persistent hot and dry weather. “Indicators of physiological leaf roll are an upward cupping of the leaves that progress to an inward rolling of the leaves. Usually the lower leaves are first affected and then the condition progresses up the plant. This condition, however, has not been shown to affect yield,” Holsinger said.

Red color in tomato fruit does not form when temperatures are above 86 degrees. When temperatures rise above 90 degrees, another physiological condition called yellow shoulder can occur. This condition causes yellow or green tissue under the peel of uniform ripening tomato fruit. “Mulching is a beneficial practice that can help conserve moisture and moderate soil temperatures. Cultural practices that are started early allow for benefits later in the season,” Holsinger noted.

“Optimal growth and fruiting is provided by optimal environmental and cultural conditions. Extreme growing conditions, such as excessive heat, can be somewhat counteracted with precaution and the practice of protecting the fruit by providing shading or evaporative cooling. Using shade cloth above tomatoes can reduce solar radiation and provide a cooler environment,” he added.

### **Planting iris**

Late summer through early fall is the best time to divide and plant bearded iris, according to Elizabeth Wahle, University of Illinois Extension horticulture educator. “Growers need to allow four to six weeks following flowering for rhizomes to fully develop before digging and dividing,” Wahle said. “That’s why most iris plant sales are held later in the growing year and why nurseries don’t ship bare-root plants until mid- to late-summer.”

A question arises about potted irises available throughout the season in many garden centers—should gardeners wait until late summer to early fall to plant them? “It’s not necessary to wait,” Wahle explained. “Containerized iris can be planted immediately. Usually containerized plants are divisions from clumps dug and divided the previous fall, then allowed to overwinter prior to shipment to nurseries this spring.”

Whether iris was planted as a bare-root rhizome or as a potted plant, eventually the clump will need to be dug and divided, according to Wahle. “Cultivars vary in growth rate, but on average, a gardener can expect three or more fan increases each year from each ‘mother’ rhizome,” she said. “Some cultivars are slow to increase with less than three fan increases whereas others rapidly multiply the mother rhizome by a factor of eight or more.

“Most gardeners find it necessary to dig, divide, and replant new divisions every three to four years. A gardener should definitely have a plan in place for where new iris rhizome divisions will go before digging, whether that be a new patch of ground or maybe a gift to a friend,” she added.

Wahle suggests digging one clump at a time to avoid mixing up cultivars. Once the clump is dug, cut away individual new rhizomes from the mother rhizome with pruning shears or a knife. Discard the old mother rhizome. “Each new division will look like the original rhizome you planted,” Wahle said. “Cut the leaves back in an arrow or inverted ‘v’ shape, with the point centered about four to five inches above the rhizome.” The rhizome divisions are then ready to plant. Irises grow best where they will receive six to eight hours of direct sunlight, Wahle said. Soil should retain uniform moisture but still be well drained.

Plant spacing can vary. “It really depends on how often you want to dig and divide. The closer you plant, the sooner plants grow together and need to be divided. Plants spaced 12 to 18 inches apart allow a gardener to put off division for three to five years. Planting less than 12 inches apart will accelerate the process to every two to three years,” Wahle explained.

Like most garden plants, bearded iris benefits from fertilization. Avoid using fertilizers high in nitrogen, which results in succulent leaf growth and fewer flowers. Wahle said products such as bone meal or a 6-10-10 fertilizer are effective. “Fertilizer can burn the rhizomes so it should be applied around but not directly on the plants,” she cautioned.

There are two times during the active growing season when bearded iris should be fertilized. For existing clumps, the first application is about six to eight weeks prior to flowering, which for much of Illinois is between mid-March and mid-April. The second application should be just after transplanting or, for any existing clumps not being dug, in mid-summer.

### **Slugs Sliming Corn**

Slugs are soft-bodied, legless, slimy, and grayish or mottled gastropods – relatives of snails, clams, and other aquatic animals. Their length, depending on species, can reach up to 4 inches, but is usually 1/2 to 1-1/2 inches long. Build-up of slug populations is greatest in no-till systems and weedy fields, because the optimum conditions for slug survival (wet soils, lots of residue) are most likely to occur under these conditions. Juvenile slugs, which are present now, will continue to increase in size, as will their appetite. Fortunately, their feeding on crops is due to slow down soon, as sun shines and temperatures increase, along with quicker growth of the crop out of the danger period.

Both corn and soybeans can be significantly damaged by this nocturnal pest. Their mouthparts cause a scraping type of damage, where the top layer of leaf tissue is removed. On corn, slugs feed on the surface tissue of leaves resulting in narrow, irregular, linear tracks or scars of various lengths. Severe feeding can result in split or tattered leaves that resembles hail damage. Soybean damage is not as predominant on the foliage, but rather on the hypocotyl and cotyledons. Given good growing conditions, plants usually outgrow slug damage once the crop is up. Most damage and stand losses by slugs occur when fields are too wet to plant and

seed slots are not properly closed. In this situation, slugs can be found feeding on the seedlings within the slot, day or night. That is really a worst case scenario, and pretty uncommon. But once the growing point of corn or soybeans is injured, plant recovery is unlikely.

Control of slugs is difficult, if not impossible. Disruption of their environment, i.e., tillage, is typically not an option, especially on long-term no-till or highly erodible land. A metaldehyde-pelleted bait is labeled and available for use. However, spreading the pellets evenly over the field or damaged areas is another matter; a commercial mechanical dispenser is one possibility. Field trials at Ohio State have shown good results when the pellets are evenly distributed. With the significant cost and difficulty of application, consider these baits only as a last resort to protect crop stands in high slug populated areas. Remember that time is on your side – as the season advances, the risks of slug damage decrease with increasing temps and crop growth.

Where replanting is necessary from slug damage, one should strongly consider lightly tilling the area first, or at least a zone tillage for the seed row. This should help dry the area and break-up and bury crop residue. This will discourage further slug activity. Granular, liquid, and seed-applied insecticides are ineffective against slugs, as they are able to “over-slime” them, not a technical term. Bt corn has no effect on slugs. Home remedies, such as spraying plants at night with liquid fertilizer (high salt concentration), have proved futile and are obviously impractical for most large-scale plantings.

### **Beef cattle feed**

Beef cattle can utilise roughages of both low and high quality, including pasture forage, hay, silage, corn (maize) fodder, straw, and grain by-products. Cattle also utilize nonprotein nitrogen in the form of urea and biuret feed supplements, which can supply from one-third to one-half of all the protein needs of beef animals. Nonprotein nitrogen is relatively cheap and abundant and is

usually fed in a grain ration or in liquid supplements with molasses and phosphoric acid or is mixed with silage at ensiling time; it also may be used in supplement blocks for range cattle or as part of range pellets. Other additions to diet include corn (maize), sorghum, milo, wheat, barley, or oats. Fattening cattle are usually fed from 2.2 to 3.0 percent of their live weight per day, depending on the amount of concentrates in the ration and the rate at which they are being fattened. Such cattle gain from 2.2 to 3.0 pounds (1.0 to 1.4 kilograms) per day and require from 1.3 to 3.0 pounds (0.6 to 1.4 kilograms) of crude protein, according to their weight and stage of fattening. Up until the early 1970s, when the practice was prohibited, fattening cattle were given the synthetic hormone diethylstilbestrol as a supplement in their feed or in ear implants. The use of this synthetic hormone results in a 10 to 20 percent increase in daily gain with less feed required per pound of gain. Synthetic vitamin A sources have become so cheap as to permit the use of 10,000 to 30,000 International Units per day for cattle being fattened for market (finished) in enclosures bare of vegetation (drylots) used for this purpose. The economics of modern cattle finishing encourages the use of all-concentrate rations or a minimum of roughage, or roughage substitutes including oyster shells, sand, and rough plastic pellets. Corn (maize) silage produces heavy yields per acre at a low cost and makes excellent roughage for beef-cattle finishing.

Beef cows kept for the production of feeder calves are usually maintained on pasture and roughages with required amounts of protein supplement and some grain being fed only to first-calf heifers or very heavy milking cows. Most beef cows tend to be overnourished and may become excessively fat and slow to conceive unless they happen to be exceptionally heavy milkers. Most pregnant cows go into the winter in satisfactory condition and need to gain only enough to offset the weight of the fetus and related membranes. They can therefore utilize coarser roughages, having a total daily crude protein requirement of from 1.3 to 1.7 pounds (0.58 to 0.76 kilograms). Daily vitamin A supplement at the rate of 18,000 to 22,000 International Units per cow is advisable unless the roughages are of a green, leafy kind and the fall pasture has been of excellent quality. Feed

requirements for bulls vary with age, condition, and activity, from 2.0 to 2.4 pounds of crude protein per day; from 25,000 to 40,000 International Units of vitamin A; and during breeding periods nearly the same energy intake as calves or short yearlings being finished for market, the main feeding requirement being to prevent their becoming excessively fat.

All cattle require salt (sodium chloride) and a palatable source of both calcium and phosphorus, such as limestone and steamed bone meal. Most commercial salts carry trace minerals as relatively cheap insurance against deficiencies that occasionally exist in scattered locations.

### **Inoculation of Legumes**

Legumes have the ability through a symbiotic relationship with rhizobia bacteria to fix nitrogen from the air in a form that is available to the plant. This process fixes enough nitrogen to completely meet the needs of the legume for nitrogen. For this process to take place, the plant roots of the legume must be infected by rhizobia bacteria that are specific for each species of legumes. In many soils, rhizobia bacteria are present to infect the plant roots, particularly if the same legume species has been grown in the field in the recent past. However, a general recommendation is that all legumes be inoculated with the proper rhizobia species at seeding. Inoculation is very inexpensive and thus provides good insurance that the plant will have adequate nodulation and thus good nitrogen nutrition. The inoculant must be specific for the legume being planted. Since the inoculant contains living bacteria, the inoculant should be kept in a cool dry place. The best storage place is in a refrigerator. The worse place to store inoculant is on the dashboard of a truck because heat and direct sunlight will kill the bacteria. Finally, all inoculants have an expiration date. After this date the inoculant may not have adequate live bacteria to do an adequate job of inoculation. Always be sure to check this date before using an inoculant.

Inoculant can be applied in several ways. The most common method is to mix the inoculant with the seed just before planting. A sticker may be used to

ensure that the seed is well coated with inoculant. Some seed is pre-inoculated when purchased. The same handling precautions hold for pre-inoculated seed as for the inoculant itself. Another way inoculant is commonly applied is by direct soil application. In this method the inoculant is applied in a granular form through an insecticide or fertilizer box on the seeder. Fluid preparations of inoculant can be directly applied by spraying them in the seed row. Fluid seeding, where the seed is suspended in liquid fertilizer and sprayed on the prepared seed bed, has also become popular. It is important with this method of seeding that the seed not be left in contact with the fertilizer solution too long, because the prolonged exposure can reduce the effectiveness of the inoculation.

pH is extremely critical for this symbiotic relationship between the legume and the rhizobia to be successful. Thus establishing a soil pH between 6.5 and 7.0 at seeding is critical. It is sometimes recommended that nitrogen fertilizer be added at seeding time to take care of the needs of the legume until it is adequately nodulated to meet its nitrogen requirements. Generally, this has been found to be unnecessary. In fact, adding nitrogen from fertilizer or manure can reduce nodulation.

For grass forages some nitrogen, 20 to 40 lbs. per acre, should also be applied at seeding. An additional 30 to 50 lbs. of nitrogen can be applied in the late summer of the seeding year if production warrants. In no-till seedings in sod, such as pasture renovations, no nitrogen should be applied at planting. Nitrogen applied in these situations will stimulate the existing grasses and can provide too much competition to the new seeding resulting in a seeding failure.

### **Smart Oil and Gas Field**

The industry is already experiencing an increased difficulty in extracting oil from the ground and it's only becoming harder. It's physically impossible to have employees check every well in person, thus there is a need to implement the Smart Oil and Gas Field.

In order to monitor and ensure equipment in remote oil and gas fields is proficient, companies must first install infield sensors and controllers. The installation of these smart field devices in pipes and wellheads allow companies to not only capture data, but also classify, quality check and filter it in the field. Companies can also control processes, taking into account all variables captured from the field in real-time. Data transmitted directly to both onshore and offshore facilities is the result of preprocessing and analysis of information made by these smart field devices.

Due to the drastic amount of data received from the thousands of smart devices, it needs to be processed and quality checked by automated workflows. This integrated, real-time data from the field allows companies to update and optimize simulation models and algorithms resulting in automated best practices. In short, infield controllers and sensors enable companies to measure and quality check more data per second, classify it, and create a hierarchy of problems in order to schedule necessary interventions.

The Smart Oil and Gas Field presents an integrated, technically sound way of working, making information available to all relevant personnel through intelligent and customizable dashboards that support collaborative work environments. This allows companies to deviate from secluded and separate fields of information by connecting data and people, leading to risk-mitigated decision making and safer operations. Every company needs to understand how its wells are operating. By installing controllers and sensors, companies can remotely supervise a well and control data quality-checks from the origin of the data. With these smart devices in place, companies can identify a well's precise operating conditions, such as its pressure, temperature, and type of fluids, and use this information to update models and make real-time decisions.

With immediate response times a result of this data integration, companies can prevent mechanical damage in equipment, constantly protect their reservoirs, minimize failure risk and ultimately, avoid deferred production. Due to the dynamic nature of an oil reservoir, it is possible that a well can begin operation

in non-optimal conditions. In this instance, an alarm would immediately notify operators to take control of the situation. Operators could then analyze the well and identify a new set point for optimal operating conditions, using it to develop a workflow that will help avoid the scenario from happening in the future. Immediate response times translate to more efficient and smarter operations.

The goal of smart fields. The intent of the Smart Oil and Gas Field is to maximize the value of production and increase profitability, while reducing operating costs and the use of industrial services. The integrated and automated data from sensors, simulated models and controllers provide reliable diagnostic tests, enable measurable improvements, and implement a favourable environment to plan and schedule phases of production.

In utilizing the Smart Oil and Gas Field, companies preserve the energies and talents of its personnel, allowing employees to focus on valued assignments, critical explorations and decisions that directly benefit the company. By empowering employees, companies reduce response times, risks and ultimately, the bottom line while simultaneously pushing industry innovation forward.

### **The LASAR electronic ignition system**

Developed and certified in the early to mid 1990s, the LASAR® electronic ignition system is arguably the first step in an aircraft piston engine revolution. This system digitally processes engine speed (rpm), manifold pressure (MP), cylinder head temperature (CHT), and system health to increase engine performance without compromising safety or reliability.

There are five parts to the LASAR® system. The three main components are the computer controller and two dual mode magnetos. "Dual mode" refers to the mag's two operating modes: automatic and backup. The fourth piece of the system is a low voltage wiring harness used for communication and power distribution between the controller, magnetos, and the airframe. The fifth component is the high

voltage wiring harnesses. Slick's high voltage harnesses are the only secondary harnesses currently certified with LASAR®. The controller is the brain of the system.

The controller makes decisions based on manifold pressure, rpm, cylinder head temperature, ignition switch position, and monitors its own health as well as that of the airframes' power source and the magnetos. After sensing all these parameters and verifying that they are valid, the controller compares this data to an empirically derived look-up table, then triggers the magneto coils to fire at the optimum advance, duration, and energy. These decisions are made in approximately 10 milliseconds (that's faster than you can blink your eye).

The optimum advance, duration, and energy level are determined through dynamometer testing at the engine manufacturer. For each engine family, an engine is tested with a LASAR® system. The engine is set up for a particular power setting (MP and RPM) while the ignition is advanced. As the ignition advances, the horsepower increases until the optimal point is reached for that particular power setting. These peak power points make up the engine personality map (EPM) and are different for each engine family. This ensures optimal performance on each LASAR® application.

The control box can be installed essentially anywhere in the aircraft but is designed to be installed on the firewall. In cases where the firewall is too congested, it can be mounted in the engine nacelle with Adel clamps. Some technicians mount the controller in the cockpit and run the low voltage harness wires through the firewall. In this case, grommets and sealant are required for a professional looking installation.

The installing technician can choose from two methods of tapping and plumbing a pressure line. The controller is shipped with a cylinder fitting that easily replaces an existing plug on the engine. For aircraft with a manifold pressure gauge, teeing off the existing hose is acceptable provided the pressure is dampened by using the fitting provided with the controller. Depending on where the controller

is mounted, it will be necessary to route approximately 2 feet of standard rubber hose.

The magnetos are externally similar to the standard Slick magnetos used today, but internally are different. Internally, the new magnetos contain a printed circuit board (PCB) and an RPM sensor (left magneto only) along with the traditional magneto components. A relay is mounted on the PCB which is mechanically biased to the closed, back-up position. When the controller is commanding electronic ignition, the relay is electrically pulled open, which removes the backup contact points from the ignition circuit and gives the controller complete control of the ignition event.

### **Tillage Systems**

Tillage is the preparation of land for planting. Depending on the cropping system to be used, the soil may be tilled every year, or it may never be completely tilled. The more often it is tilled, the more subject the soil is to erosion. For years, the standard tillage method has been to turn under residues with a moldboard plow and then to till the soil to a shallow depth with a disc harrow or other implement to prepare the seedbed. In recent years, however, conservation tillage techniques have become more popular, largely because of the development of new herbicides that provide weed control without plowing as well as the development of planters that can drill or slice through heavy residue cover. Erosion control by leaving residue on the surface is one of the chief benefits of conservation tillage systems. Conservation tillage includes all tillage systems that leave at least 30% of the soil surface covered with live plants or crop residue at planting time. It includes no-till, strip-till, and ridge-till, which are described below.

Any traffic over the land can cause soil compaction. The amount of compaction depends greatly on how wet the soil was when it was tilled or driven on. Thus, any reduction in the number of trips across a field with heavy machinery will reduce the risk of compaction. It is also very important to stay out of the fields when they are wet.

In no-till planting, the crop is planted in soil that has a residue cover. The residue may be left from a previous row crop such as soybeans or corn or from vegetation, such as a cover crop, that was recently killed with a herbicide spray. No-till double cropping is planting soybeans into small grain stubble immediately after harvesting the small grain crop, usually in early July. No-till planting saves fuel because of fewer tillage trips over the land.

Strip-till planting is similar to no-till except that residue is cleared from a narrow strip, the strip is tilled, and then seeds are planted in it. Usually the residue is just pushed out of the row, leaving the same amount of total residue, but some of it could be buried in the operation. Strip-till has the same soil requirements as no-till.

Ridge-till planting is a once-over springtime operation. Typically, the first step in establishing this system is taken the previous year by making ridges with a disk- or sweep-type cultivator. This is usually done when corn is 12 to 18 inches tall in early summer or after soybeans have reached sufficient height (12 to 15 inches) that the ridged soil will not seriously affect yield by covering up too many of the lower pods. No further tillage is done until the planting pass the following spring. All crop residue is left in the field, but some of it may be buried when ridges are formed.

### **Accumulative Roll Bonding**

ARB is a cutting edge technique which is not yet widely commercially employed with can be applied to gain significant improvements in properties through a refined grain structure. The rolling procedure itself applies severe plastic deformation to a material and then through a layered approach and repeated rolling creates a finished product with highly advantageous property profiles.

Accumulative Roll Bonding (ARB) is an experimental severe plastic deformation (SPD) rolling procedure, which is not employed yet as an industrial metal working process. It is aimed at refining the grain structure of suitable metal alloys and, therefore, increasing its yield strength. It is very well known that the

flow stress of a polycrystalline metal is directly related to the grain size or, more generally, to any microstructural feature describing the mean distance between dislocation obstacle (grain boundaries, high angle cell boundaries, precipitates). In comparison with other standard rolling procedures, ARB allows a higher degree of deformation.

The process consists in rolling, after heating at a suitable temperature, two overlapped sheets to a given thickness reduction ratio (50% for instance). At the suitable ARB conditions (i.e. temperature and rolling speed) a bonding interface forms between sheets during the deformation process, due to both a temperature and plastic strain effect. The product of the first rolling cycle is cut in two similar sheets which are again overlapped and rolled again by the same procedure as the first rolling cycle.

Accumulative roll bonding is a relatively new severe plastic deformation (SPD) process, which was originally introduced and developed by Saito et al. in 1998. The ARB process involves wire brushing of metal sheet surfaces in order to remove the oxide layer, stacking of two sheets on top of each other and roll bonding them together. The two sheets are generally rolled to 50 % thickness reduction and therefore leave the rolls with the original sheet thickness. During rolling the two metal sheets join together to form a solid body and can once again be halved, wire brushed and roll bonded. The process can be repeated a many number of times. In most cases, the process is repeated up to 10 times.

The process of ARB has been successfully used to produce high strength commercial pure aluminum, Al-Mg alloy and IF steel sheets. Moreover, ARB has also helped improve the strength of oxygen free high conductivity Cu, Ni, SS400 steel considerably. Since materials processed by ARB are mostly ultra-fine grain materials, they possess outstanding strengths at ambient temperatures combined with good super-plastic deformation capabilities at elevated temperatures. By virtue of this exotic combination of properties, this group of materials hold the title ‘supermetals’.

## **Subway engineering**

The branch of transportation engineering that deals with feasibility study, planning, design, construction, and operation of subway (underground railway) systems. In addition to providing rapid and comfortable service, subways consume less energy per passenger carried in comparison with other modes of transportation such as automobiles and buses. They have been adopted in many cities as a primary mode of transportation to reduce traffic congestion and air pollution.

Subways are designed for short trips with frequent stops, compared to above-ground, intercity railways. Many factors considered in the planning process of subway systems are quite similar to those for railway systems. Subway system planning starts with a corridor study, which includes a forecast of ridership and revenues, an estimation of construction and operational costs, and a projection of the potential benefits from land development.

All subway systems have three major types of structures: stations, tunnels, and depots. The most important task in planning a new subway system or a new subway line is to locate stations and depots and to determine the track alignment. Subway lines are normally located within the right-of-way of public roads and as far away as possible from private properties and sites of importance. Because stations and entrances are usually located in densely populated areas, land acquisition is often a major problem. One solution is to integrate entrances into nearby developments such as parks, department stores, and public buildings, which lessens the visual impact of the entrances and reduces their impediment to pedestrian flow.

Design of the permanent works includes structural and architectural elements and electrical and mechanical facilities. There are two types of structures: stations and tunnels. For stations, space optimization and passenger flow are important. The major elements in a typical station are rails, platform, staircases, and escalators. For handicapped passengers, provisions should be made for the movement of wheelchairs in elevators and at fare gates, and special tiles should be available to guide the blind to platforms.

In both stations and tunnels, ventilation is essential for the comfort of the passengers and for removing smoke during a fire. Sufficient staircases are required for passengers to escape from the station platform to a point of safety in case of a fire. The electrical and mechanical facilities include the rolling stock, signaling, communication, power supply, automated fare collection, and environmental control (air-conditioning) systems. Corrosion has caused problems to structures in some subways; therefore, corrosion-resistant coatings may be required. To minimize noise and vibration from running trains, floating slabs can be used under rails or building foundations in sections of routes crossing densely populated areas and in commercial districts where vibration and secondary airborne noise inside buildings are unacceptable.

Underground stations are normally constructed by using an open-cut method. For open cuts in soft ground, the sides of the pits are normally retained by wall members and braced using struts. The pits are fitted with decks for maintaining traffic at the surface. For new lines that pass under existing lines, it is not possible to have open cuts. In such cases, stations have to be constructed using mining methods (underground excavation).

Many modern subway systems are fully automated and require only a minimal staff. Train movements are monitored and regulated by computers in a control center. Therefore, engineering is limited to the function and maintenance of the electrical and mechanical facilities. The electrical and mechanical devices requiring constant care include the rolling stock, signaling, communication and broadcasting systems, power supply, elevators and escalators, automated fare collection, and environmental control systems. Also included are depot facilities, and station and tunnel service facilities.

### **Railroad engineering**

A branch of engineering concerned with the design, construction, maintenance, and operation of railways. Railway engineering includes elements of

civil, mechanical, industrial, and electrical engineering. It is unique in being concerned with the interaction between moving vehicles (mechanical engineering) and infrastructure (civil engineering). The employment of both a load-supporting guideway and groups or strings of connected vehicles on flanged wheels for the transport of goods and people sets railways apart from other modes of transport.

The plan view of a railroad track is known as the horizontal alignment. It is made up of a series of curves (arcs of simple circles), tangents (straight tracks), and spirals joining the curves and tangents. Deviations from any of the three are flaws. These imperfections are corrected periodically by a technique known as lining the track.

The side or elevation view of track, composed of a series of straight portions and the vertical curves joining them, is known as the vertical alignment. The vertical change in elevation, in feet, over a horizontal distance of 100 ft is the percent grade. Because the friction coefficient of steel wheels on steel rails is low, railroad grades must also be low, with values from zero to 1.5% fairly common. Two-percent grades are severe, usually requiring helper locomotives. Grades that are more severe, up to about 4%, can be surmounted only with considerable extra operating care and at significant additional expense.

The function of rail is to guide wheels and distribute their vertical and lateral loads over a wider area. Neither cast nor wrought iron was ideally suited to this task. The development of steel that was three times harder than wrought iron at reasonable cost made it possible for the weight of vehicles and therefore the productivity of railways to increase. Rails are joined end to end by butt welding, whereby continuous rails of over 1000 ft (300 m) in length can be produced. When laid in track, the rails are heavily anchored to restrain movement due to temperature changes.

Crossties play important roles in the distribution of wheel loads vertically, longitudinally, and laterally. Each tie must withstand loads up to one-half that imposed on the rail by a wheel. The crosstie must then distribute that load to the ballast surrounding it. Timber crossties vary in section from 6 in.  $\times$  6 in. (15 cm  $\times$

15 cm) for the lightest applications to 7 in. × 9 in. (18 cm × 23 cm) for heavy-duty track and in length from 8 ft 6 in. (2.6 m) to 9 ft (2.7 m) in length. Well-treated hardwood ties in well-maintained track may be expected to last 30 years or more. Timber crossties become unserviceable after time because of splitting, decay, insect attack, center cracking, mechanical wear, and crushing. Prestressed concrete monoblock crossties are standard in the United Kingdom and parts of continental Europe.

The granular material that supports crossties vertically and restrains them laterally is known as ballast. Ideal ballast is made up of hard, sharp, angular interlocking pieces that drain well and yet permit adjustments to vertical and horizontal alignment. Materials that crush and abrade, creating fines that block drainage or that cement, should not be used. Soft limestones and gravel, including rounded stones, are examples of poor ballast, while crushed granite, trap rock, and hard slags are superior.

### **Hot-Air Heating**

A hot-air heating system includes air pre-heaters, in which air may be heated by hot water, by steam (in air heaters), by heat given off by the burning of various types of fuel (in flame air preheaters), or by electricity (in electric air preheaters); air ducts, which deliver the air to the premises to be heated; air-supply and air-intake grilles, through which the air is fed to the area to be heated and collected for supply to the air preheater; and shutoff and regulating dampers in the air ducts. Air ducts, grilles, and dampers are not necessary if the air preheater is located directly in the area to be heated.

There are various types of hot-air heating systems, including recirculating (return) air heating, in which all of the air supplied to the air preheater is taken from the area being heated; and combined hot-air heating and ventilation, in which the air supply comes partially from the area being heated and partially from outside air. (The ratio between the recirculating and outside air volumes is adjustable over

a wide range.) Combined hot-air heating and ventilation systems that operate only on outside air (without recirculation and return ducts) are sometimes called direct-flow systems. Such systems are used, for example, in residential buildings, where one air preheater serves several apartments. (In this case, a recirculating system would result in the undesirable entry of air from one apartment to another.) Nonrecirculating hot-air heating systems are also installed in industrial premises containing production processes that are accompanied by the emission of noxious gases or dust. The transfer of air in hot-air heating systems (in both recirculating and heating-ventilation systems) may be natural (owing to air temperature and density differences before and after the air preheater) or mechanical. An electric fan is installed for mechanical air transfer.

The chief advantage of a hot-air heating system over other types of central heating is the smaller amount of metal used owing to the fact that hot-air heating systems do not require the installation of heating equipment and piping such as that used, for example, in hot-water and steam heating systems. At the same time, the combined hot-air heating and ventilation system solves the problem of air exchange in an area and sometimes, in the case of preconditioning of the air supplied to an area (humidification, cooling, drying, and so on), the problem of air conditioning as well. In industrial and commercial workshops, the halls of public buildings, and buildings with a large number of rooms (in which the building structure makes it possible to use existing spaces as passages), a hot-air heating installation can be considerably simpler than other types of central heating.

Combined hot-air heating and ventilation systems (without recirculation) have also begun to be used in schools and residential dwellings with four, five, or more stories. Hot-air heating is used for single-apartment residential dwellings in the USA and several other countries.

## **Lithium Ion (LI-ION) Batteries**

In 1991 Sony and Asahi Kasei released the first commercial lithium-ion battery. The first batteries were used for consumer products and now building on the success of these lithium-ion (Li-ion) batteries, many companies are developing larger-format cells for use in energy-storage applications. Many also expect there to be significant synergies with the emergence of electric vehicles (EVs) powered by Li-ion batteries. The flexibility of Li-ion technology in EV applications, from small high-power batteries for power buffering in hybrids, to medium-power batteries providing both electric-only range and power buffering in plug-in hybrids, to high-energy batteries in electric-only vehicles, has similar value in energy storage.

Li-ion batteries have been deployed in a wide range of energy-storage applications, ranging from energy-type batteries of a few kilowatt-hours in residential systems with rooftop photovoltaic arrays to multi-megawatt containerized batteries for the provision of grid ancillary services.

The term "lithium-ion" refers not to a single electrochemical couple but to a wide array of different chemistries, all of which are characterized by the transfer of lithium ions between the electrodes during the charge and discharge reactions. Li-ion cells do not contain metallic lithium; rather, the ions are inserted into the structure of other materials, such as lithiated metal oxides or phosphates in the positive electrode (cathode) and carbon (typically graphite) or lithium titanate in the negative (anode).

The term "lithium polymer (or more correctly, lithium-ion polymer) refers to a Li-ion design in which the electrodes are bonded together by a porous polymer matrix. Liquid electrolyte is infused into the porous matrix and becomes immobilized, allowing the electrode stacks to be assembled into foil "pouches" that provide geometric flexibility and improved energy density compared to cylindrical cells. However, such advantages are less significant as the cells are scaled up to larger capacities. (Note that there are also "lithium metal polymer" technologies, in which metallic lithium negative is implemented with a conductive polymer to make a solid-state battery system. Such technologies do not fall under the Li-ion

umbrella and have not yet been successfully deployed in energy-storage applications.)

Technologies with lithiated metal oxide positives and carbon negatives have high cell voltages (typically 3.6 V to 3.7 V) and correspondingly high energy density. These technologies have widely differing life and safety characteristics. Cells with positive materials based on lithium iron phosphate are inherently safer than their metal oxide/carbon counterparts but the voltage is lower (around 3.2 V), as is the energy density. Designs with lithiated metal oxide positives and lithium titanate negatives have the lowest voltage (around 2.5 V) and low energy density but have much higher power capability and safety advantages.

Li-ion cells may be produced in cylindrical or prismatic (rectangular) format. These cells are then typically built into multi-cell modules in series/parallel arrays, and the modules are connected together to form a battery string at the required voltage, with each string being controlled by a battery management system. Electronic subsystems are an important feature for Li-ion batteries, which lack the capability of aqueous technologies (e.g. lead-acid batteries) to dissipate overcharge energy. Safety characteristics of Li-ion batteries are ultimately determined by the attributes of system design, including mechanical and thermal characteristics, electronics and communications, and control algorithms, regardless of electrochemistry.

### **Powertrain Control Module?**

A powertrain control module (PCM), also known as the engine control unit (ECU) or module (ECM), is an electronic device that regulates many of a vehicle's important functions and has a direct impact on how well the car runs. It takes in information about various systems from sensors and other sources and makes necessary adjustments to optimize performance and efficiency. Some of the functions governed by the powertrain control module include the fuel mixture, ignition timing, and idle speed. It also monitors emissions and other systems and indicates a problem by sending out a signal that activates a warning light.

Frequently called the car's "computer," the powertrain control module is like a car's brain. It takes in information from a variety of sensors that monitor factors including oxygen levels, coolant temperature, and throttle position. The PCM then analyzes the information and makes adjustments when necessary to keep the readings within specified normal ranges, i.e., parameters. This helps the engine operate with the desired performance and efficiency.

This module also oversees several vital functions. One of these is the fuel mixture, which is the ratio of air to gas present in the cylinders for combustion. This ratio needs to be adjusted depending on conditions; more fuel with less air is burned when a car is warming up, for example. Once the engine is warm, the PCM shifts the ratio to use less fuel.

Another function the powertrain control module controls is ignition timing. Ignition timing is the pattern of sparks provided by spark plugs to ignite the fuel air mixture in each cylinder of the engine. This pattern can be adjusted to cycle faster or slower depending on conditions in the engine such as revolutions per minute (RPM) which is how fast the engine is running. The module helps keep the ignition timing in sync with the RPM.

Idle speed is another example powertrain control module operation. The idle speed is how fast the engine operates when the car is not in motion. This speed can depend on many factors such as the temperature of the engine and the amount of work the engine must do, or the load, when the car is still. When other car systems like air conditioning are in use, the PCM can increase idle speed to accommodate the load.

A vital job performed by the powertrain control module is monitoring the overall health of the car. It monitors system conditions including emissions, coolant temperature, and oil level. When a harmful condition occurs, the PCM responds by sending a signal that activates a warning light. It also stores a code that indicates the problem to an auto technician. A code can be retrieved with a tool called a scanner and provides important information for repair purposes.

## **Using of fossil fuels**

Fossil fuels are high energy substances that are extracted from the Earth. Some fossil-based fuels, such as coal, have been used for heating and fueling purposes for hundreds and possibly thousands of years. Others, such as natural gas and petroleum, rose in popularity after the Industrial Revolution to become the most prominent forms of fuel throughout the 20th century. Fossil fuel, used to run so much of the world, has a heavy environmental price, compounded by the unnerving fact that the planet is running out of reserves.

Petroleum, coal, and natural gas are by-products of geological processes deep in the Earth. Coal is created in swamps, where plant sediment gathers over vast periods of time and slowly turns into peat and finally to coal. Petroleum and gas tend to form in the depths of the ocean, where the Earth cooks deeply buried organic material over millions of years to form oil.

Fossil fuels used throughout history show a growing trend of importance, tied greatly to human scientific understanding of energy and burning power. Fossil fuels for powerful fires date back to ancient China, where there is evidence that coppersmiths used coal in their forge fires. Oil may be the oldest of the fossil fuels used as a type of petrochemical; the ancient Egyptians used oil for medical treatments and possibly cosmetics. Native Americans, too, had fossil fuels for waterproofing and sometimes also for medical purposes.

Until the late 19th century, whaling provided the majority of oil used for lamps and lighting fixtures. With the devastation of the whale population, due to whaling, the price of whale oil increased dramatically, leading many to search for alternative lamp fuel. Petroleum, which is relatively cheap and seemed at the time to be a boundless resource, quickly became the leading fuel for lights.

Fossil fuels used for power dates back to the Chinese coppersmiths, and throughout the Industrial Revolution, the smoky and smoggy skies were the result of coal-powered factories. Yet not until the development of automobiles and aircraft did fossil fuels used for power gain their true power over the world.

Since the early 20th century, almost all transportation methods have been powered by natural gas.

Petroleum and natural gas power homes, factories, and transportation, but also make their way into the daily life of nearly everyone through petrochemicals. These refined components of oil are used in thousands of household products, from plastic items, to clothing, to medicine and cosmetics. Any product that contains propylene, vinyl, ethanol, glycol, butadiene, or ingredients that end in xylene is a petrochemical derived from fossil fuels.

The creation of fossil fuels used today began over 300 million years ago, according to some experts. As science has discovered, the Earth is rapidly running out of fossil fuels; a prospect which could be devastating to all facets of modern existence. Additionally, fossil fuels do heavy damage to the environment and are a main culprit in the case of human-caused global warming. Although they have powered the world almost exclusively for a century and contributed to human society for long before, it appears that fossil fuels will someday need to be replaced by other energy sources.

### **Biomass Renewable Energy**

Biomass renewable energy is energy derived usually from plant waste, such as beet, corn, or sugarcane waste that can be used to produce ethanol fuel for cars, aircraft, and other forms of transportation. Biomass renewable energy offers a potentially limitless supply of energy to modern civilization, because most of the energy derived from biomass was generated first by the sun. Renewable energies such as those produced from biomass products are also seen as generally less harmful to the environment, as less pollution is generated in the process of manufacturing and using them.

Unlike fossil fuels, biomass renewable energy can also be replenished over a short time period by simply planting more of the crop that is used to generate the fuel or harvesting more of an otherwise unused plant from nature. It is, therefore,

dependent on proper land management. The proper use of freshwater resources and soil conservation in a sustainable manner must be the focus of biomass energy production if it is to be a long-term solution to growing energy needs.

In the United States, biomass renewable energy as of 2002 supplied six times as much energy as geothermal renewable energy, solar power, and wind energy resources combined. Estimates are that 3% of all energy in the United States is supplied by biomass renewable resources. Globally, 14% of energy needs are met by biomass fuels.

Most biomass renewable energy sources also are carbon neutral, not contributing any net greenhouse gas emissions to the environment. This is because the plants used initially pull carbon from the air as they grow, so that any carbon emitted by converting them to fuels later simply balances out that reduction. Otherwise free sources for biomass renewable energy include plant wastes, such as wood residue from the paper and pulp industry, as well as industrial and municipal waste. One lumber processing region of the United States produces 1,000 trillion British Thermal Units (BTUs) in biomass energy each year, much of this wood chips that is burned as a energy source by local industry. Wood biomass also accounts for over 10% of all energy production in Austria.

As of 2011, renewable energy credits for the use of biomass renewable energy are actively promoted in 18 U.S. states that have official Renewable Portfolio Standards (RPS) and over 29 other industrialized nations worldwide have established tax incentive programs for renewable energy. Using biomass products for energy production through heating and cooking is a natural part of the culture of developing nations, with estimates that 35% of all energy production there comes from these sources. Wood is also the most common biomass product globally for local electrical generation. By burning wood waste for heat, steam-powered electrical plants are fueled.

## **Energy Crops**

Energy crops are plants grown and harvested with the specific intent to use them as fuel. These plants are typically divided into two categories: herbaceous, such as grasses, and woody, like trees and shrubs. Stored energy in the plants may be accessed by direct combustion, gasification and conversion into liquid fuels. Energy crops are generally chosen for their energy content, the ease with which they can be grown and harvested, as well as associated end-product processing costs. The non-edible parts of food plants used for the same purpose are considered agricultural byproducts, not energy crops.

Several types of grasses show potential as an energy source, with switchgrass generating the most interest; yields are typically higher and production costs lower than for other herbaceous plants. Switchgrass can reach full yield capacity within three years and grows from a permanent root system, not requiring replanting for up to 15 years. Only one-quarter the amount of water and fertilizer necessary for most food crops is required and the grass is remarkably pest and drought resistant. Standard farm equipment can be used to harvest switchgrass, which is baled just like hay.

Trees and shrubs used for energy crops are not generally grown to maturity, as lumber is not the end product. Short rotation woody crops (SRWC) are cultivated with an expected harvest within four to ten years while fast growing hardwoods, such as poplar and willow, can grow up to ten feet per year under ideal conditions. Cultivated stands of trees also produce up to ten times more wood per acre than natural forests.

The two main uses for energy crops are to generate electricity and as a raw material for biofuel production. A power plant might use the crops in a steam boiler, burning them directly or along with coal, a practice called cofiring. By the process of gasification, biomass can be processed into syngas, a mixture of carbon monoxide and hydrogen, or methane. Either can be used to fire steam turbines or as an energy source for manufacturing.

Butanol, a long-chain hydrocarbon similar to gasoline, can be produced from herbaceous plants such as switchgrass, miscanthus and elephant grass. Ethanol, an

alcohol fuel, is made from wheat, corn, sugarcane or any plant that can be used to make an alcoholic beverage while biodiesel fuel can be made from vegetable oils produced from energy crops such as soy, rapeseed and hemp. Lipids, or fats, in the oil are reacted with alcohol to produce the biodiesel. Although some biofuels can directly power vehicles, most are used in mixture with traditional fuels.

### **Primary Energy**

Primary energy is any energy that exists naturally and has not been modified into another form by human beings. Examples of primary energy resources include both renewable resources, such as wind and solar energy, and non-renewable resources, such as fossil fuels. When primary energy resources are processed in a power plant or other facility, they are transformed into “carriers” or secondary energy sources. These include fuel and electrical energy. Primary energy is a pertinent topic for statistical analysis of energy usage because it determines the supply of energy available for human activities.

As of 2011, the most widely used primary energy sources worldwide were fossil fuels such as oil, coal, and natural gas. Fossil fuels produce a large amount of energy proportional to their unit weight, making them currently the most efficient choice for energy production. – Substances like coal and oil are produced over millions of years from the decomposition of biological organisms. Human society draws on fossil fuels at a much greater rate than they can be renewed, making eventual shortages inevitable.

Alternative energy sources have been increasingly explored as options as the supply of fossil fuels declines. Nuclear reactors generate power from uranium, a primary energy resource found naturally in the earth. Although nuclear plants can generate large amounts of power from small amounts of uranium, nuclear power still only accounts for a small percentage of worldwide energy generation due to environmental and safety hazards as well as political factors. Uranium also

technically constitutes a non-renewable resource, as it is not replenished in the earth at a high enough rate to counteract human usage.

Solar, wind, and hydroelectric power are examples of technologies that draw on renewable primary energy sources — energy sources that are replenished constantly by natural processes. Biomass is another example. Energy from the sun is sequestered in plants through photosynthesis, the biochemical process by which plants convert sunlight to energy. When combusted, plants release this energy. Biofuels, solid or liquid fuels refined from plants, are secondary energy products that make use of this principle.

As primary energy sources such as fossil fuels become more difficult to harvest due to decreasing supply, a ratio known as energy return on investment (EROI) comes into play. EROI is the ratio of the amount of energy gained from a primary energy source to the amount of energy expended to obtain it. If it requires more energy to obtain a resource than can be gained from it, then it is no longer economically viable to pursue that resource, since energy will be lost in the process. Although EROI has been criticized for oversimplifying the complex process of harvesting energy, it remains a factor for industries and governments in determining how to economize energy usage and invest in various primary energy sources.

### **Wireless Transmitter**

Devices designed to exchange data without using wires require two basic components: a wireless transmitter and paired receiver. The wireless transmitter might broadcast using radio frequency (RF) waves, or it might transmit data on the infrared (IR) wavelength. The paired receiver listens for the signal accordingly. Some examples of products that use a wireless transmitter include routers, computers, cell phones, personal digital assistants (PDAs) and wireless headphones.

The home or office wireless local area network (WLAN) includes a router with an integrated wireless transmitter and receiver. Most routers also have a built

in modem so that a single, high-speed Internet account can be shared with all connected computers. Instead of Ethernet cabling connecting the computers, each machine has a wireless network card (or wireless adapter) with its own transmitter and receiver on board. Now an individual computer can transmit a request for data, for example, to the router, and the router can receive the request, forward it to the right party, then transmit the return reply.

The broadcast range for a WLAN varies depending on the building (some materials block RF signals), the hardware and the wireless standard being used, but generally starts at about a 300-foot (91.4m) radius. A different type of wireless network is used to connect devices across short distances of less than 30 feet (9.1m).

Bluetooth technology is standard on most personal electronics today, including cell phones and PDAs. Bluetooth-enabled products incorporate a wireless transmitter and receiver to communicate with one another using Bluetooth standards. The type of network created is called a personal area network (PAN).

Since a PAN is designed to use with battery-operated devices, it is not as robust as a WLAN, as the strength it would take to broadcast over large distances would drain the batteries too quickly. The advantage of a PAN, however, is that it is extremely simple to get two devices talking to each other, with just a few clicks, and distance isn't an issue when sending files from one personal device to another.

Bluetooth can be used to send print jobs wirelessly from a laptop to a printer, for example, or to send files from one cell phone to another. You might also synchronize your PDA with your computer using Bluetooth to rid yourself of the clutter created by a cradle or docking station. Bluetooth adapters are available for computers and printers that don't have this capability built in. Most adapters take the form of a USB dongle or key, as a wireless transmitter and receiver can be very small.

While PANs and WLANs use RF waves, wireless headphones use RF or infrared, depending on the model. In either case the wireless transmitter is cabled directly to the audio source, such as a television or home entertainment receiver

using auxiliary audio-out ports. The transmitter then broadcasts the stereo audio signals wirelessly to a paired set of headphones that include a receiver. This eliminates a cord running from the headphones to the audio source.

Wireless headphones are extremely convenient, but there are some considerations. RF models can have problems with electrical interference, while infrared or IR models require line-of-sight operation. Some models also have on-board digital processing to create surround sound effects from the stereo signals fed to the transmitter.

Wireless products are available everywhere electronics are sold. Before purchasing personal electronics or office equipment, you might want to check that wireless technology is built-in, if applicable. Older or less expensive models might not include it.

### **Electromagnetic Metamaterials**

Electromagnetic metamaterials are compounds engineered to have unique structural as well as chemical properties that are not natural to the materials themselves. Nanoscale surfaces are created that can affect the metamaterial's reaction to ordinary light, as well as other types of radiation such as microwave radiation by the fact that the structural features are smaller in size than the actual wavelength of radiation. Properties such electromagnetic metamaterials are often created to display include unique dielectric effects, as well as a negative refractive index with silver metamaterials, which could be used to make a superlens that could resolve features a few nanometers in size or be used to view the interior of non-magnetic objects.

While electromagnetic metamaterials have a wide range of potential applications, the focus of much of the research into such materials as of 2011 has been in microwave engineering for advanced antennas and other magnetic-related systems. These artificially-structured materials are capable of developing magnetism features in the presence of microwave fields or terahertz-infrared fields

that exist directly between the microwave and visible light range of the electromagnetic (EM) spectrum. Such materials would otherwise be non-magnetic, and stimulating this property in them is referred to in physics as creating Left Handed (LH) behavior. Creating such a behavior in non-magnetic devices would be instrumental in the manufacture of advanced filters and beam-shifting or phase-shifting electronics.

The uses of metamaterials would further miniaturize electronics components, as well as make circuits and antennas more selectively receptive or impervious to various bands of the EM range. An example of one application for a finer level of control over electromagnetic waves would be in global positioning system (GPS) technology that could transmit or block a more precise positioning signal than is currently possible in military targeting and jamming environments. This enhanced ability is made possible by the fact that electromagnetic metamaterials are an artificially-structured material form that both interacts with and controls ambient electromagnetic waves, making the materials both transmitters and receivers.

The types of metamaterials that demonstrate these properties have structural features engineered at the scale of the angstrom, or at a size of about one-tenth of a nanometer. This requires joint efforts by several fields of science to build such materials, including physics, chemistry, and engineering in nanotechnology and materials science. Gold, silver, and copper metals, as well as plasmas and photonic crystals are materials that have been used in constructing such electromagnetic metamaterials, and, as the science progresses, uses of metamaterials finds increasing applications in the field of optics. It is theorized that eventually a form of electromagnetic invisibility field could be generated by such metamaterials, where visible light could be bent around them to conceal their presence.

### **Uses of a Barometer Altimeter**

A barometer altimeter, also known as a barometric or pressure altimeter, is used to measure air pressure, which can help the user forecast short-term weather changes and altitude. These devices are commonly used by hikers, pilots, and the operators of weather stations, who need both types of information. Barometer altimeter technology can be found in watches, global positioning system (GPS) devices, aircraft cockpit instrumentation, and weather balloons using radiosonde equipment, which take measurements in the Earth's atmosphere.

**Recreational Use.** Hikers and climbers often use barometer altimeters with topographical maps to determine their location using the altimeter setting. As a person moves higher above sea level, the air pressure falls; the barometer in the device can measure these changes and provide the user's altitude based on a reference point, usually sea level. Changes in the weather can also cause air pressure to rise or fall, however, so altitude measurements are really only accurate when the weather is consistent.

When the user is not changing his or her altitude, a barometer altimeter can be used to predict the weather. A rapid drop in air pressure, for example, indicates that a low pressure system is approaching. This type of change is often associated with rain and other bad weather, so a pressure drop indicates that a hiker or camper should find shelter.

Barometer altimeters are commonly found in sports watches, hand-held GPS devices, and similar tools. Hybrid GPS/barometer altimeters are a popular choice for outdoor activities because, unlike watches with similar functions, hand-held models often allow users to display both altitude and weather functions at the same time. GPS is not always accurate when it comes to the user's altitude, and it requires a clear line of sight to the sky to receive information, so in the event of poor reception, the barometer provides back-up altitude readings. Such devices often allow users to maintain a log of their routes or at least periodically record altitudes.

**Commercial and Professional Uses.** Flight regulations require many aircraft to have an instrument that provides the plane's altitude at any given time, and

barometer altimeters are typically used because GPS readings are not accurate enough. Altimeter readings are usually based on the barometric pressure of the outside air in comparison to a set reference point at sea level. Changes in weather conditions require pilots to adjust their altimeter, since low or high pressure air masses can affect the readings. Commercial and military aircraft have radar altimeters which monitor altitude by emitting radio signals that bounce off the ground and back to the aircraft's receiver, which gives the distance between the plane and the surface of the ground rather than the height above sea level.

**Picking and Using a Barometer Altimeter.** There are various product models available for those looking to purchase their own barometer altimeter, and the wide range of features can be a bit daunting. Factors to consider when making a purchase may include the altitude range the device can measure, the increments at which it takes measurements, weather forecast alarms, and the style or materials of the device. People who plan to use the device for hiking or orienteering may want one that also includes a compass, thermometer, GPS or other features. Some models can be linked to a computer, so that measurements can be downloaded and saved.

### **Growing and Gardening in Sandy Soil**

**Organic Matter in Sandy Soil.** For gardens and plots with sandy soil, you need to add humus yearly, several months ahead of the planting season—in a series of applications. This will allow the soil to stabilize and be colonized by beneficial microorganisms like ecto and endo mycorrhizae needed by 95% of all plant life.

The best source of organic matter for sandy soil is green manure, fast growing plants that are just as quick to rot. Such plants like clover, vetch, oats, young weeds or plants, and nettles of any kind—tilled and turned over—enhance the soil with necessary plant food. Other sources of green manure also include poultry manure (sans bedding), peat moss, compost, old sawdust, sod, straw, native peat and other garden refuse.

The Extension Laboratory at the University of Massachusetts in Amherst advises an application rate of green manure at six to seven cubic yards per 1,000 square feet. That's about a 2-inch coating of organic matter spread across the topsoil or about 5-6 inches of total surface soil when mixed.

The soil amendment must be methodically integrated by spading, forking or plowing in to allow it to settle for several months before sowing or planting. If there's no time or money is tight for a one-time amendment, targeted application of organic matter can be done on flower beds, vegetable gardens and the immediate root zone of shrubs and trees.

**Mulching Sandy Soil.** Mulches help the soil retain water during hot, dry seasons. In sandy soil, apply mulch after transplanting and when the plants are all ready growing. A layer of mulch 2 inches deep could also be applied annually, in late autumn when plant growth has stopped, particularly for perennials and shrubs.

**Watering Sandy Soil.** Since sandy soil is a poor medium for water storage, watering plants more frequently and at shorter intervals will go a long way in keeping soil moist. Soaker hoses and drip irrigation systems have shown best results and more frugal use of water for this soil type.

For water-hungry plants like tomatoes, one trick that you could do when planting them in sandy soil is to bury pine logs approximately three feet beneath it. When the wood breaks down, it'll slow down water drainage. At the same time, the decayed matter adds nutrients to the soil.

**Ideal Plants for Sandy Soil.** Of course, the best way to growing in sandy soil is still in planting sand-loving or dry condition-tolerant plants. Here's a list:

- Trees: eastern white pine and red cedars.
- Common shrubs: Japanese barberry, Siberian pea shrub, flowering quince, gray dogwood, common smoke tree, and privets.
- Ornamental vines: trumpet vine, Oriental and American bittersweet, winter creeper, trumpet and Hall's Japanese honeysuckle, and hardy grapes.

- Blooms: blanket flower, California poppy, cleome, crape myrtle, and lavender.
- Other plants: artemisia, euphorbia, oregano, perennial flax, Russian sage, Rosemary, thyme, and tulip.

### **How to grow asparagus**

**Planting.** Select and prepare your asparagus bed with care—this crop will occupy the same spot for 20 years or more. It can tolerate some shade, but full sun produces more vigorous plants and helps minimize disease. Asparagus does best in lighter soils that warm up quickly in spring and drain well; standing water will quickly rot the roots. Prepare a planting bed about 4 feet wide by removing all perennial weeds and roots and digging in plenty of aged manure or compost.

To plant asparagus crowns, dig trenches 12 inches wide and 6 inches deep (8 inches in sandy soil) down the center of the prepared bed. Soak the crowns in compost tea for 20 minutes before planting. Place the crowns in the trenches 1½ to 2 feet apart; top them with 2 to 3 inches of soil. Two weeks later, add another inch or two of soil. Continue adding soil periodically until the soil is slightly mounded above surface level to allow for settling.

**Maintenance.** Apply mulch to smother weeds, which compete with the young spears and reduce yields. Carefully remove any weeds that do appear. Water regularly during the first 2 years after planting. As asparagus matures, it crowds out most weeds and sends long, fleshy roots deep into the earth, so watering is less critical. Fertilize in spring and fall by top-dressing with liquid fertilizer (such as compost tea) or side-dressing with a balanced organic fertilizer.

Leave winter-killed foliage, along with straw or other light mulch, on the bed to provide winter protection. Remove and destroy the fernlike foliage before new growth appears in spring; it can harbor diseases and pest eggs.

**Pests.** Healthy asparagus foliage is necessary for good root and spear production. Asparagus beetles, which chew on spears in spring and attack summer foliage, are the most prevalent problem. The 1/4-inch-long, metallic blue-black pests have three white or yellow spots on their backs. They lay dark eggs along the leaves, which hatch into light gray or brown larvae with black heads and feet. Control by hand picking; spray or dust seriously infested plants with insecticidal soap. These methods also control the 12-spotted asparagus beetle, which is reddish brown with six black spots on each wing cover. Asparagus miner is another foliage-feeding pest; it makes zig-zag tunnels on the stalks. Destroy any infested ferns.

**Defects.** Avoid asparagus rust, which produces reddish brown spots on the stems and leaves, by planting resistant cultivars. Minimize damage from Fusarium wilt, which causes spears, leaves, and stems to be small with large lesions at or below the soil line, by purchasing disease-free roots and using good garden sanitation. Crown rot causes spears to turn brown near the soil line. Prevent crown rot by planting in raised beds, maintaining good drainage, and keeping soil pH above 6.0.

**Harvesting.** Don't harvest any spears during the first 2 years that plants are in the permanent bed. They need to put all their energy into establishing deep roots. During the third season, pick the spears over a 4-week period, and by the fourth year, extend your harvest to 8 weeks. In early spring, harvest spears every third day or so; as the weather warms, you might have to pick twice a day to keep up with production. Cut asparagus spears with a sharp knife or snap off the spears at, or right below, ground level with your fingers.

## **Cabbage**

Cabbage is a hardy vegetable that grows especially well in fertile soils. There are various shades of green available, as well as red or purple types. Head shape varies from the standard round to flattened or pointed. Most varieties have smooth leaves, but the Savoy types have crinkly textured leaves. Cabbage is easy

to grow if you select suitable varieties and practice proper culture and insect management. Always regarded as a good source of vitamins, cabbage recently has been shown to have disease-preventive properties as well.

**When To Plant.** Transplant early cabbage soon enough that it matures before the heat of summer. Many varieties are available and two or three varieties with different maturities can provide harvest over a long period. Hardened plants are tolerant of frosts and can be planted among the earliest of cool-season garden vegetables. Cabbage is easily transplanted from either bare-root or cell-pack-grown plants. Late cabbage must be started during the heat of mid-summer, but it develops its main head during the cooling weather of fall. It may be transplanted or seeded directly in the garden. In summer, if possible, place seed flats or seedbeds where some protection from the sun is available, either natural or artificial. Try especially hard during this season to transplant on cloudy, overcast or rainy days for minimizing shock from the direct sun of summer.

**Spacing & Depth.** Space plants 12 to 24 inches apart in the row, depending upon the variety and the size of head desired. The closer the spacing, the smaller the heads. Early varieties are usually planted 12 inches apart in all directions. Early varieties produce 1 to 3 pound heads and later varieties produce 4 to 8 pound heads. Sow cabbage seed 1/4 to 1/2 inch deep. Keep the seeds moist and thin or transplant the seedlings to the desired spacing. The plants removed may be transplanted to another row or flat.

**Care.** Use starter fertilizer when transplanting and side-dress with nitrogen fertilizer when the plants are half grown. Cultivate shallowly to keep down weeds. Ample soil moisture is necessary throughout the growing season to produce good cabbage. Irrigation is especially important in fall plantings to help the young plants withstand the intense sunlight and heat of summer and to supply the developing heads with sufficient water to develop quickly.

**Harvesting.** Cabbage can be harvested anytime after the heads form. For highest yield, cut the cabbage heads when they are solid (firm to hand pressure) but before they crack or split. When heads are mature, a sudden heavy rain may cause

heads to crack or split wide open. The exposed internal tissue soon becomes unusable. Harvest and salvage split heads as soon as possible after they are discovered.

In addition to harvesting the mature heads of the cabbage planted in the spring, you can harvest a later crop of small heads (cabbage sprouts). These sprouts develop on the stumps of the cut stems. Cut as close to the lower surface of the head as possible, leaving the loose outer leaves intact. Buds that grow in the axils of these leaves (the angle between the base of the leaf and the stem above it) later form sprouts. The sprouts develop to 2 to 4 inches in diameter and should be picked when firm. Continue control of cabbage worms and other pests. If this control cannot be maintained, remove and destroy or compost the stumps, because they serve as a breeding ground for diseases and insect pests.

## **Maize**

**Types of Maize.** Several thousand varieties of maize are now grown throughout the world and most of these can be allocated to one of the seven most important groups: dent maize, flint maize, sweet corn, soft maize, popcorn, waxy maize, pod maize.

**Soil Requirements.** Successful, maize cultivation is more frequently and more easily achieved on soils, which are of medium texture. As the soils become lighter the greater is the chance of their —drying out in midsummer and although there is really nothing else against them, the very light sandy soils should be avoided.

The maize land should be free draining in order that as much of the heat as possible is employed in raising soil temperatures and not removing excess of soil moisture. The soil should be naturally free draining to enable a full rooting system to develop in a plentiful supply of oxygen.

Maximum yields are believed to be obtained between pH 4 and 9. Some scientists believe maize to be successfully cultivated on the moderately acid soils

(pH 6–7 as optimal). Others say that maize growing can be successful under alkaline conditions provided there are no serious deficiencies of the micro-nutrients.

**Application of Fertilizers.** It has been suggested that phosphate and potash should be applied to the land well in advance of drilling and the nitrogen incorporated into the seedbed just prior to drilling, otherwise much of it would be lost by leaching. One should remember that germination is much retarded by fertilizers in contact with the seed.

**Cultivation.** With a more extensive and deeper rooting system than the other cereals, maize will require deeper plugging, cultivations and seed-beds to obtain maximum growth. Autumn plugging is advisable on stronger soils and it may be left until the early spring when textures are light. Cultivations which follow should be to a depth of 4-5 inches. They kill the weeds after germination: inter-row cultivation can follow crop emergence to obtain further weed control. Chemical means are often preferred. Seed-beds should be uniform and fine to obtain a quick germination and to assist the action of herbicides in their control of weeds.

**Seeding.** Minimum temperatures for growth of maize are around 50° F (10° C) and thus early spring sowings are of little value except when the soils are warmer than usual. Under cool conditions seeds rot.

When the average t° is over 50° F the emergence of maize will take approximately two weeks. Late spring frosts can also be damaging to seedling maize, although with the cold tolerant varieties being introduced, there is every chance that this crop may now survive the first few degrees of frost.

### **Soil Erosion and Flood Control**

Erosion is the wearing away of land, usually by running water or blowing winds. Many nations have been careless in cutting down forests, overgrazing grassland, and depleting soil fertility with bad farming practices. Conserving trees in the forests and maintaining other vegetation will help store water and prevent floods. Farming practices that leave the land bare through the rainy seasons assist

erosion. Running water and dust storms easily carry away the valuable topsoil from such land.

The soil carried away by rivers and winds is priceless, for it cannot be manufactured; it forms slowly nature. A careful study showed the new formation of only one sixteenth of an inch of topsoil in fifty years, the average it takes nature about five hundred years to make each inch of good topsoil. Rich productive farmland is a mixture of minerals, bits of plant and animal tissue, living organisms, air and water. This complex mixture is the result of a great many slow changes. Nature making soil very slowly, man must learn to conserve it for self-preservation.

Water controlled is a friend; water in flood is an enemy. Floods occur often and are very destructive, largely because man upsets nature's balance. Thus when the natural forest areas are eliminated in order to get timber, the water formerly absorbed and stored in the porous forest soil runs off uncontrolled, downhill. Excessive cutting of timber, clearing of land, and bad farming practices have all led to destructive floods.

Forest lands usually control the water movement of a locality. They keep moisture, store water, and provide a steady regular and dependable flow of water. Lack of forest land produces an independent flow of water, rising to rapid flood peaks after the rains, followed by quick drying up of rivers in the dry seasons. Failure to store water in the soil or in natural reservoirs causes failure of the water supply during the dry months of the year. Water shortage can cause serious crop failures. There are countries where farmers today harvest only one profitable crop in five or six years, because of drought. Ruined farms, dust storms, and semi-desert conditions now prevail in these regions where only one generation ago there was a sea of waving grass and profitable crops. Water power is needed in many regions to turn dynamos and generate electric power. Failure of a water supply can stop hydroelectric output.

Watersheds must be kept clean. A Watershed is usually a forest or grassland area that stores water. It is very important to farms, industries and population that

watersheds be maintained in good condition. The trees, branches, leaves, shrubs, grass, plants break the force of falling rain. They keep the rain from eroding the soil.

The problems of flood control and those of soil erosion are closely connected. Their causes, their effects, and control over them are all part of the major problem, of conservation of natural resources. Man must stop erosion and floods. They are the enemies that may conquer any country that ignores them.

### **The Basics of Fertilizing**

Plants grow using energy from the sun combined with nutrients taken from the soil. Because the organic matter in soil holds nutrients like a sponge until they are needed by plants, soil that is fertile, well-drained, and regularly enriched with compost often holds a reasonable supply of plant nutrients. Unimproved, though, newly cultivated soil is usually low in organic matter, so it is also low in nutrients.

All edible plants remove some nutrients from the soil, and some have such huge appetites that they will quickly exhaust the soil (and then produce a poor crop) without the help of fertilizer. Fertilizing is especially helpful early on, when plants are making fast new growth. You can mix fertilizer into individual planting holes, work it into furrows, or use a turning fork to mix it into beds. You can also apply a liquid fertilizer, such as Bonnie Herb, Vegetable & Flower Plant Food, every week or two for a fast-acting extra boost of nutrition.

Always follow the rates given on the fertilizer label when deciding how much to use. Too much fertilizer can be worse than too little! Overfed plants often grow huge, yet bear a light crop late in the season.

With experience, you will learn how to match fertilizer amounts with plants' needs for your climate and soil. Onions, tomatoes, sweet corn, and vegetables grown in containers respond to special fertilizing techniques, but most crops grow well if you simply mix a balanced fertilizer into the soil as you set out the plants. Use the lists below to help determine the best method for fertilizing your favourite vegetables.

Light feeders often benefit from a small amount of starter fertilizer but require no additional feeding when grown in soil that has been enriched with compost.

Moderate feeders often need good drainage and moisture-holding mulch more than they need fertilizer. Avoid using organic fertilizers made primarily from processed manure when preparing the soil for beets, carrots, and other root crops. Manure can contribute to scabby patches on potato skins and forked roots in carrots and parsnips. Moderate feeders all respond well to liquid plant food.

Heavy feeders are often highly productive plants, so a few minutes spent mixing in fertilizer before you set out plants is time well spent. Just don't go overboard by applying too much! Plants often grow slowly in cool spring weather, so wait until the weather warms before you decide that the application rate given on a fertilizer's label was not enough. Some heavy feeders also respond to second helpings later in the season, and all types will benefit from regular applications of liquid plant food.

# АНГЛО-УКРАЇНСЬКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ ВОКАБУЛЯРІЙ

А		
absorb	/əb'zɔ:b/	всмоктувати, поглинати, абсорбувати
acid	/'æs.ɪd/	кислота
acidifier	/ə'sɪdɪfɪə/	підкислювач
acidify	/ə'sɪdɪfɪ/	підкисляти; окисляти, окислятися
adapt	/ə'dæpt/	пристосовувати(ся), адаптувати(ся)
agent	/'eɪ.dʒənt/	агент, фактор, речовина
agglutination	/ə,glu:tɪneɪʃ(ə)n/	склеювання, аглютинація
agglutinin	/ə'glu:tɪnɪn /	аглютинін
air drainage	/'ε: ,dreɪnɪdʒ/	аерація ґрунту
air pressure fall	/ε: 'prɛʃə fɔ:l/	падіння атмосферного тиску
airframe	/'ε:freɪm/	планер літака; корпус літального апарата
albumen	/'albʝʊmɪn/	(яєчний) білок, білкова речовина, альбумін
alfalfa	/al'falfə/	люцерна
alga	/'algə/	водорість
alimentary	/alɪ'ment(ə)ri/	харчовий, поживний
alkaline	/'alkəlɪn/	лужний
alkalinity	/alkə'lınɪti/	лужність
alloy	/'alɔɪ/	сплав (металів); сплавляти (метали), додавати домішки (до металу)
amino acids	/ə'mi:nəʊ 'asɪds/	амінокислоти

annual ring	/ˈænjuəl rɪŋ/	річний шар (у деревині); річне кільце (на рогах)
antilock braking system	/ˈantɪlək breɪkɪŋ ˈsɪstəm/	антиблокувальна гальмівна система
apiculture	/ˈeɪpɪˌkʌltʃə/	бджільництво
arable	/ˈarəb(ə)l/	орний
artiodactyl	/ɑːtɪə(ʊ)ˈdaktʌɪl/	парнокопитний
assimilate	/əˈsɪmɪleɪt/	асимілювати, поглинати, порівнювати
<b>B</b>		
bait	/beɪt/	приманка; годувати, отримувати корм
ballast	/ˈbæləst/	баласт, щебінь, гравій
bar	/bɑː/	пруток, стрижень
bark	/bɑːk/	кора
barley	/ˈbɑːli/	ячмінь
barometer altimeter	/bəˈrɒmɪtə ˈaltɪmɪːtə /	барометр-альтиметр
barren	/ˈbær(ə)n/	яловий; непродуктивний; безплідний; безнасінний; стерильний
bast	/bast/	лико, луб; мачула
beak	/biːk/	дзьоб; "носик" (витягнута частина плода)
bear fruits	/beɪˌfruːts/	плодоносити
bed	/bed/	клумба; грядка
black soil	/blæk sɔɪl /	чорнозем
blackberry	/ˈblækb(ə)ri/	ожина
blackcurrant	/blækˈkʌr(ə)nt/	чорна смородина
bladder	/ˈbladə/	міхур

bleeding	/'bli:diŋ/	кровотеча, кровопускання; бекання
block cipher	/blɒk 'saɪfə/	блочний шифр
blossom	/'blɒs(ə)m/	цвіт, цвітіння; цвісти; розцвітати; розпускатися
blossoming	/'blɒs(ə)mɪŋ/	цвітіння
braking force	/breɪkɪŋ fɔ:s /	сила гальмування
break down	/breɪk daʊn/	розкласти(ся)
breed	/bri:d/	порода; виношувати, давати приплід, розводити
breeding	/'bri:diŋ/	виведення, розведення, розмноження, поліпшення породи, селекція, запліднення
bud	/bʌd/	брунька, зачаток, бутон; давати бруньки; пускати паростки; розцвітати
buffering	/'bʌfəriŋ/	буферизація
butadiene	/ˌbjʊ:tə'daɪi:n/	бутадієн
butt welding	/bʌt wɛldɪŋ/	стикове зварювання
<b>C</b>		
calve	/kɑ:v/	отелитися
cambium	/'kambiəm/	камбій
cane	/keɪn/	стебло
carbonate	/'kɑ:bəneɪt/	вуглекисла сіль
carcinogen	/kɑ: 'smədʒ(ə)n/	канцероген, канцерогенний
cardiovascular	/ˌkɑ:diəʊ'vaskjʊlə/	серцево-судинний
carnivore	/'kɑ:nɪvɔ:/	м'ясоїдна тварина, хижак
carnivorous	/kɑ: 'nɪv(ə)rəs/	м'ясоїдний, комахоїдний

cell	/sɛl/	клітина, комірка, чашечка, чарунка(у стільниках)
cellobiose	/ˌsɛləʊˈbɪəʊz/	целобіоза
cellular	/ˈsɛljʊlə/	клітинний, сітчастий, пористий
cellulose	/ˈsɛljʊləʊz/	клітковина, целюлоза
cereals	/ˈsɪəriəlz/	зернові
chaff	/tʃɑːf/	полова, січка
chew	/tʃuː/	жувати, пережовувати
clay	/kleɪ/	глина
clay soils	/kleɪ sɔɪls/	глинисті ґрунти
clot	/klɒt/	згусток, тромб; коагулювати
clover	/ˈkləʊvə/	конюшина
clump	/klʌmp/	грудка
coagulate	/kəʊˈægjuleɪt/	згортатися, коагулювати, зсідатися
coagulation	/kəʊægjuˈleɪʃ(ə)n/	коагуляція, зсідання
coat	/kəʊt/	хутро, шерсть, шкура, вовна, оболонка, оперення, плівка
cofiring	/kəʊ ˈfɪərɪŋ/	спільне спалювання
coloring	/ˈkʌl.ər.ɪŋ/	колір, забарвлення
colostrum	/kəˈlɒstrəm/	молозиво
combine harvester	/kəmˈbʌɪn ˈhɑːvɪstə/	комбайн
combine harvesting	/kəmˈbʌɪn ˈhɑːvɪstɪŋ/	механізоване збирання урожаю
compartment	/kəmˈpɑːtm(ə)nt/	відділ (шлунку), перегородка
compost	/ˈkɒmpɒst/	компост; удобрювати компостом
conifer	/ˈkɒnɪfə/	хвойне дерево

conjunctivitis	/kənˌdʒʌŋ(k)tɪˈvʌɪtɪs/	кон'юнктивіт
consume	/kənˈsjuːm/	споживати, витратити, з'їдати, поглинати
contaminate	/kənˈtəmeɪt/	забруднювати, отруювати, заражати, інфікувати
corn cob	/'kɔːn.kɒb/	початок кукурудзи
correlation	/ˌkɒrəˈleɪʃ(ə)n/	кореляція
coulter		різак, чересло плуга
cramp	/kræmp/	спазм, судоми; викликати(відчувати) судоми
creep feeding	/kriːp fiːdɪŋ/	підгодівля молодняку
cropping	/krɒpɪŋ/	врожайний
cross	/krɒs/	схрещування, гібрид, крос, помісь, гібридизація
cross-pollination	/ˌkrɒsˌpɒlɪˈneɪʃ(ə)n/	перехресне запилення
crotch	/krɒtʃ/	вилка (стебла, гілок або дерева)
crown	/kraʊn/	верхівка, вінець; віночок, розетка (листя)
crude protein	/kruːd ˈprəʊtiːn/	сирий протеїн
culled	/kʌld/	зірваний (про квіти)
cultivate	/'kʌltɪveɪt/	обробляти землю, вирощувати
cultivated	/'kʌltɪveɪtɪd/	оброблений; оброблюваний; культурний
cultivation	/kʌltɪˈveɪʃn/	культивація
cut	/kʌt/	зрізувати
cutter bar	/'kʌtə bɑː/	різальний апарат
<b>D</b>		

deceleration	/ˌdiːsɛlə'reɪʃ(ə)n/	уповільнення, гальмування
decompose	/di:kəm'pəʊz/	розкласти(на складові частини), гнити, псуватися, аналізувати
decomposition	/ˌdi:kɒmpə'zɪʃn/	розпад; гниття; загнивання
decrypt	/di:'krɪpt/	розшифровувати; декодувати
deposit	/dɪ'pɒzɪt/	родовище; розсип; поклад
dermatitis	/ˌdɜ:mə'taɪtɪs/	запалення шкіри, дерматит
desiccation	/dɛsɪ'keɪʃ(ə)n/	підрізання
detrimental	/ˌdɛtrɪ'mɛnt(ə)l/	шкідливий
devastation	/ˌdɛvə'steɪʃn/	спустошення, руйнування; розруха
devitalize	/di:'vaɪt(ə)laɪz/	позбавляти життєздатності; послабляти;
deworm	/di:'wɜ:m/	виганяти гельмінтів
dextrose	/ˈdɛkstrəʊz/	декстроза
digest	/dʌɪ'dʒɛst/	перетравлювати, засвоювати, сприймати
digestion	/dʌɪ'dʒɛstʃ(ə)n/	травлення; засвоєння їжі
digestive upset	/dʌɪ'dʒɛstɪv ʌp'set/	розлади травлення
digger	/ˈdɪɡə/	плуг з передплужником
discrepancy	/dɪs'krɛp(ə)nsi/	розбіжність
disorder	/dɪs'ɔ:də/	розлад, порушення (якої-небудь функції організму)
disperse	/dɪ'spɜ:s/	відмирати
dissipate	/ˈdɪsɪpeɪt/	розсіюватися, дисипуватися (про енергію)

dissolve	/dɪ'zɒlv/	розпадати(ся), розчиняти(ся), руйнувати(ся)
disturb the crop	/dɪ'stə:b ðə krɒp/	пошкодити врожай
doe	/dəʊ/	самка, самиця
dormancy	/'dɔ:m(ə)nsi/	стан спокою (насіння рослин); сплячка (тварин)
dormant	/'dɔ:m(ə)nt/	який знаходиться у стані спокою, у стані спокою (про рослину); який перебуває в (зимовій) сплячці (про тварин)
drain	/dreɪn/	дренувати, осушувати
drill	/drɪl/	висів
drought-resistant	/draʊt rɪ'zɪstənt/	стійкий до посухи
duct	/dʌkt/	протока (залози); канал
dung	/dʌŋ/	гній, послід, угноєння, добриво, кал, фекалії, екскременти; угноювати, удобрювати(землю), виділяти екскременти
<b>E</b>		
ear	/ɪə/	колос
edible	/'edɪb(ə)l /	їстівний; їжа
egg-plant	/'egpla:nt /	баклажан
electromagnetic	/ɪ,lektɹə(ʊ)mæg'netɪk/	електромагнітний
elephant grass	/'elɪf(ə)nt grɑ:s/	слонова трава
emasculate	/ɪ'maskjuleɪt/	каструвати, холостити, оскопляти

embryo	/ˈembriəʊ/	зародок, ембріон; зародковий, ембріональний, незрілий
embryonic	/ˌembriˈɒnɪk/	зародковий, ембріональний, недорозвинений
emission	/ɪˈmɪʃ(ə)n/	емісія, випромінювання (процес)
encipher	/ɪnˈsɪfə/	зашифровувати, писати шифром; кодувати
enclosure	/ɪnˈkləʊʒə/	загін
encrypt	/ɪnˈkrɪpt/	шифрувати
encryption	/ɪŋˈkrɪptʃ(ə)n/	шифрування, зашифровування
energy crops	/ˈenədʒi krɒpi/	енергетичні культури
engulf	/ɪnˈɡʌlf/	поглинати, засипати, заковтувати
ensilage	/ˈensɪlɪdʒ/	силосування; силосований корм, силосна маса, силос; силосувати
enzyme	/ˈenzaim/	ензим, фермент
evacuate	/ɪˈvækjuet/	видаляти
evaporation	/ɪˌvəpəˈreɪʃ(ə)n/	випаровування
ewe	/juː/	вівця
excretion	/ɪkˈskriːʃ(ə)n/	екскреція
exterminate	/ɪkˈstəːmineɪt/	знищувати, викорінювати
external	/ɪkˈstəːn(ə)l/	зовнішній, поверхня
<b>F</b>		
fade	/feɪd/	в’янути
fallow	/ˈfaləʊ/	парове поле
fallow ground	/ˈfaləʊ graʊnd/	земля під паром

farrow	/ˈfærəʊ/	опороситися
feathered	/ˈfɛðəd/	укритий пір'ям
fecundity	/fiˈkʌndɪti/	плодовитість, плідність, родючість
feed	/fi:d/	годувати; корм, фураж
feeder	/ˈfi:də/	годівник, годівниця, кормороздавач
feeding	/fi:dɪŋ/	харчування, харчі, пасовисько
fertile	/ˈfɜ:təl/	родючий, плодоносний
fertilization	/ˌfɜ:tɪlaɪˈzeɪʃ(ə)n/	удобрювання (грунту); внесення добрива; запліднення; запилення
fertilize	/ˈfɜ:tɪlaɪz/	удобрювати, запліднювати, запилювати
fertilizer	/ˈfɜ:tɪlaɪzə/	удобрювач
fescue	/ˈfeskju:/	вівсяниця
fetus	/ˈfi:təs/	плід; зародок; ембріон
fibre	/ˈfʌɪbə/	волокно, нитка
fibrous	/ˈfʌɪbrəs/	фіброзний
flax	/flaks/	льон
fleshy	/ˈfleʃi/	м'ясистий, соковитий
flooding	/flʌdɪŋ/	затоплення, іригація, обводнення
flourish	/ˈflaɪʃ/	цвітіння; квітнути, розростатися, бути в розквіті
flow stress	/fləʊ stres/	напруга пластичного плину
fodder	/ˈfɒdə/	корм для худоби, фураж
fold	/fəʊld/	кошара, загорода для овець, отара овець; заганяти (овець)

foliage	/ˈfəʊlɪdʒ/	листва
follicle	/ˈfɒlɪk(ə)l/	стручок, фолікул, сумка, мішечок, пухирчик, кокон
forage	/ˈfɒrɪdʒ/	фураж, грубий корм, кормові рослини
fork	/fɔ:k/	вила
fossil	/ˈfɒsɪl/	скам'янілість, викопні рештки; скам'янілий, викопний
fossil fuels	/ˈfɒs(ə)l fju:(ə)l/	горючі корисні копалини
fowl	/faʊl/	птиця
fraction	/ˈfrakʃ(ə)n/	фракція, розрив, перелом; розбивати на дрібні шматочки
fracture	/ˈfraktʃə/	перелом, розрив, тріщина, надлом, розлом; ламати, розбивати, ламатися, бути ламким
frame	/freɪm/	кістяк, остов, будова тіла, конституція; пристосовувати
friction	/ˈfrɪkʃ(ə)n/	тертя
frostbite	/ˈfrɒs(t)bɪt/	обморожувати
full-earedness	/fʊl iədneəs /	колосіння
fungus	/ˈfʌŋɡəs/	гриб, грибок, пліснява, цвіль, деревна губка, дике м'ясо, грибовидний нарост
furrow	/ˈfʌrəʊ/	борозна, орати; робити борозни
<b>G</b>		
gang plow	/gɑŋ pləʊ /	причіпний плуг

gangrene	/'gʌŋɡri:n/	гангрена; викликати змертвіння, мертвіти
germinate	/'dʒə:mineɪt/	пророщувати
germination	/dʒə:mi'neɪʃ(ə)n/	проростання; пророщування
gestation	/dʒɛ'steɪʃ(ə)n/	стильність(корови), період вагітності
gilt	/ɡɪlt/	молода свиня, підсвинок
girth	/ɡə:θ/	обхват (дерева, талії)
gland	/ɡland/	залоза, лімфатичний вузол, сечівник
glucose	/'ɡlu:kəʊz/	глюкоза
gnaw	/nɔ:/	гризти, роз'їдати (про кислоту тощо), турбувати, мучити
grassland	/'ɡrɑ:sland/	лукопасовищне угіддя, район лук і пасовищ, лука, пасовище
graze	/ɡreɪz/	пасти, утримувати на паші, скубти траву, використовувати як пасовисько
grazing	/'ɡreɪzɪŋ/	випас
greenhouse	/'ɡri:nhaʊs/	теплиця
grey forest soils	/ɡreɪ /'fɒrɪst sɔɪls/	сірі лісові ґрунти
grind	/ɡrʌɪnd/	молоти(ся), розмелювати(ся), перемелювати(ся), товкти
grip	/ɡrɪp/	зчеплення із землею, захват
groom	/ɡru:m/	грум, конюх; доглядати коня, чистити коня
growth hormone	/ɡrəʊθ 'hɔ:məʊn/	гормон росту;

gypsum	/ˈdʒɪpsəm/	гіпсувати (грунт)
<b>Н</b>		
hardwood	/ˈhɑːdwɒd/	широколисте дерево
harrow	/ˈharəʊ/	боро́на; боро́нувати, воло́чити
harrowing	/ˈharəʊɪŋ/	боро́нування
harvest	/ˈhɑːvɪst/	урожа́й, зби́рання урожа́ю, жни́ва, пло́ди, час зби́рання урожа́ю; зби́рати урожа́й, жа́ти, по́жинати пло́ди
hatch	/hætʃ/	висиджува́ння(куро́чат), виве́дення(куро́чат), виво́док; висиджува́ти(пташе́нят), штучно́ виво́дити(куро́чат), ви́луплюва́тися, ви́водитися (про личи́нки то́що)
haymaking	/ˈheɪmeɪkɪŋ/	сіно́кіс
head	/hed/	кро́на (дере́ва)
header	/ˈhɛdə/	жа́тка
heave	/hiːv/	зді́йматися, спучува́тися (про гру́нт)
heifer	/ˈheɪfə/	тели́ця, ялі́вка, перві́стка
hemp	/hɛmp/	коно́плі
herbaceous	/həːˈbeɪfəs/	трав’яни́стий, трав’яни́й
herbicides	/ˈhɛːbɪsaɪd/	гербі́циди
herd sire	/hɛːd saɪə/	пле́мінний би́к
heredity	/hɪˈrɛdɪti/	спа́дкові́сть; успа́дковані́ риси,
hoe	/həʊ/	моти́ка, са́па, культивато́р, кі́вш(екскавато́ра); моти́жити,

		полоти, виполювати, розпушувати (сапою)
hoof	/hu:f/	копито
hop	/hɒp/	хміль
hornet	/'hɔ:nt/	шершень
horticulture	/'hɔ:ti,kʌltʃə/	садівництво(квітникарство, плодівництво та овочівництво)
hot-air heating system	/hɒt ε: 'hi:tɪŋ 'sɪstəm/	система повітряного обігріву
housing	/'haʊzɪŋ/	сховище, захисток, укриття, ніша, стійлове утримання, попона, чапрак
hull	/hʌl/	шкірка, лушпайка, шкаралупа, каркас, кістяк; лушити, чистити, обрушувати (зерно)
humus	/'hju:məs/	гумус, перегній
hydraulic module	/hʌɪ'drɔ:lɪk 'mɒdju:l/	гідравлічний модуль
<b>I</b>		
idle speed	/'aɪd(ə)l spi:d/	число обертів холостого ходу
ignition	/ɪg'nɪʃ(ə)n/	запалювання; запал;
ignition timing	/ɪg'nɪʃ(ə)n 'taɪmɪŋ/	фази запалення
imitate	/'ɪmɪteɪt/	наслідувати, імітувати, копіювати, набувати властивостей інших організмів
implement	/'ɪmplɪm(ə)nt/	причіпне знаряддя
infest	/ɪn'fest/	паразитувати
infested	/ɪn'festɪd/	заражений паразитами

inflammation	/ɪnflə'meɪʃ(ə)n/	спалахування; загоряння, займання
ingest	/ɪn'dʒɛst/	ковтати, глутати, проковтнути
inhabit	/ɪn'habɪt/	жити, мешкати, населяти
inoculation	/ɪˌnɒkjʊ'leɪʃn/	щеплення, інокуляція; посів (мікробів);
intake	/ɪn'teɪk/	усмоктування, поглинання, споживання, прийом
intestine	/ɪn'testɪn/	кишечник
irrigation machines	/ɪrɪ'geɪʃ(ə)n mə'ʃiːns/	зрошувальні машини
<b>J</b>		
joint	/dʒɔɪnt/	вузол (стебла рослини)
juvenile	/ɪ'dʒuːvənəl/	молодий, ювенільний, недорозвинений
<b>K</b>		
kernel	/ˈkɜːn(ə)l/	зерно; зернина (плода); ядро, ядерце, кісточка (вишні, персика)
kid	/kɪd/	козеня віком до року; котитися, ягнитися
<b>L</b>		
lactate	/læk'teɪt/	виділяти молоко
lactation	/læk'teɪʃ(ə)n/	виділення молока, лактація
lactic ripening	/ˈlaktɪk ˈrɪp(ə)n/	молочна стиглість
laid crop	/leɪd krɒp/	полеглі культури
larva	/ˈlɑːvə/	личинка, пуголовок

larval	/ˈlɑːvəl/	личинковий, прихований, у прихованому стані (про хворобу)
lay up	/leɪ ʌp/	відкладати
laying	/leɪŋ/	яйцекладка, період яйцекладки
laying fowl	/ˈleɪɪŋ faʊl/	несучка
leaf roll	/liːf rəʊl/	скручування листя (хвороба рослин)
leek	/liːk/	цибуля-порей
legumes	/ˈleɡjuːmz/	бобові
lentil	/ˈlent(ə)l/	сочевиця
lettuce	/ˈletɪs/	салат
lignin	/ˈlɪɡnɪn/	лігнін
limb	/lɪm/	кінцівка, частина(тіла), крило(птаха)
lime	/lɪm/	вапно
limestone	/ˈlɪmstəʊn/	вапняк
lipid	/ˈlɪpɪd/	ліпід
litter	/ˈlɪtə/	підстилка(для худоби), виводок, приплід (поросят тощо); підстилати, пороситися, щенитися, метати
live-stock	/ˈlɪvstɒk/	худоба, поголів'я худоби
load	/ləʊd/	вантаж
loamy shale	/ˈləʊmi ʃeɪl/	сланець
lumber	/ˈlʌmbə/	рубати, валити дерева
<b>M</b>		

magneto	/mag'ni:təʊ/	магнето
maize	/meɪz/	маїс, кукурудза
maize corn silage	/meɪz kɔ:n 'sɪlɪdʒ/	кукурудза на силос
malady	/'malədi/	хвороба, захворювання, розлад
mane	/mem/	грива(у коня)
mangel	/'maŋg(ə)l/	кормовий буряк
manure	/mə'njʊə/	гній, добриво; угноювати, удобрювати
mare	/mɛ:/	кобила
marrow	/'marəʊ/	кабачок
marshy soil	/'mɑ:ʃi səɪl/	заболочений ґрунт
match	/matʃ/	підходити під пару, відповідати, спаровувати, парувати, злучати
mating	/'meɪtɪŋ/	спаровування, схрещування, в'язка
mature	/mə'tʃʊə/	зрілий, стиглий, спілий; достигти, дозріти, цілком розвинутися
maturity	/mə'tʃʊərəti/	зрілість, стиглість
metabolism	/mɪ'təbəlɪz(ə)m/	метаболізм, обмін речовин
miscanthus	/,mɪs'kanθəs/	міскантус
mite	/maɪt/	кліщ
moist	/mɔɪst/	вологий, дощовий
moisture	/'mɔɪstʃə/	вологість, вогкість, волога, сирість

mold	/məʊld/	цвіль, пліснява, перегній, гумус; пліснявіти, формувати, насипати землю
mount	/maʊnt/	покривати (корову)
mow	/məʊ/	косити
muck soil	/mʌk sɔɪl/	перегнійний ґрунт
mulch	/ mʌl(t)ʃ /	мульча, мульчувати
<b>N</b>		
neat	/nēʔ/	бик, велика рогата худоба; чистий, нерозбавлений, нерозведений
nettle	/ 'nɛʔ(ə)l/	кропива
nodulation	/nɒdju: 'leɪʃ(ə)n/	утворення бульбочок
nourishing	/ 'nʌrɪʃɪŋ/	поживний
nourishment	/ 'nʌrɪʃm(ə)nt/	споживання, їжа, харчі
nursery	/ 'nɜ:s(ə)ri/	розплідник, розсадник
nutrient	/ 'nju:triənt/	поживна речовина
nutrient value	/ 'nju:triənt 'vʌlju:/	поживність
nutrition	/njuʊ'triʃ(ə)n/	харчування, живлення, годування
nutritional	/nju: 'triʃ(ə)n(ə)l/	живильний; поживний
nutritive	/ 'nju:tritɪv/	поживний
nutsedge	/ 'nɒtsej/	циперус
<b>O</b>		
oat	/əʊt/	овес; вівсяне зерно; вівсяна крупа
omnivorous	/ɒm'nɪv(ə)rəs/	всеїдний
orchard grass	/ 'ɔ:tʃəd grɑ:s/	грястиця збірна
organic matter	/ɔ: 'gʌnɪk 'matə/	гумус; перегній

overlapped valve	/əʊvə'lapv/	гідропідсилювач з позитивним перекриттям
oxidize	/'ɒksɪdaɪz/	окисляти; оксидувати; окислятися
<b>P</b>		
parturition	/,pɑ:tʃʊ'riʃ(ə)n/	роди
pasture	/'pɑ:stʃə/	пасовище, вигін, підніжний корм
pathogen	/'pəθədʒ(ə)n/	патоген, патогенний мікроорганізм, речовина, що викликає захворювання; хвороботворний
peat	/pi:t/	торф
pellet	/'pelɪt/	кормова гранула
pelleting material	/'pelɪtɪŋ mə'tɪəriəl/	гранульоване насіння
perennial	/pə'reniəl/	багаторічний
pest	/pest/	сільськогосподарський шкідник, шкідлива комаха, паразит
petiole	/'petiəʊl/	черешок
plant litter	/plɑ:nt/	рослинний опад
planting	/plɑ:ntɪŋ/	садіння
plate seeder	/pleɪt 'si:də/	висівальна машина
plexus	/'pleksəs/	сплетіння (нервів)
plot	/plɒt/	ділянка(землі), клаптик землі
plough	/plau/	плуг, рілля, пооране поле; орати, борознити
ploughing	/'plauɪŋ/	оранка
potassium	/pə'tasiəm/	калій

power harrows	/'paʊə 'harəʊz/	важкі борони
powertrain control module	/'paʊə treɪn kən'trəʊl 'mɒdju:l/	модуль керування силовим агрегатом
precision seeder	/prɪ'sɪz(ə)n 'si:də/	сівалка точного висіву
pregnancy	/'pregnənsi/	вагітність, жеребність, тільність, поросність, кітність
pregnant	/'pregnənt/	вагітна, жеребна, тільна, поросна, кітна, суягна
printed circuit board	/prɪnt 'sə:kɪt bɔ:d/	друкована плата
produce	/prə'dju:s/	виробляти, виготовляти, приносити, давати (врожай), нести(яйця), виводитися(із яйця)
proliferate	/prə'lifəreɪt/	проліферувати; розмножуватися, розростатися
protein	/'prəʊti:n/	білок, протеїн
prune	/pru:n/	обрізати дерева
pruning	/pru:nɪŋ/	обрізання, підрізання (гілок); формування крони
pullet	/'pʊlɪt/	курочка, молода індичка
pump	/pʌmp/	працювати насосом, качати; викачувати, відкачувати
pupal stage	/'pjʊ:p(ə)l steɪdʒ/	стадія лялечки
pupate	/'pjʊ:'peɪt/	заляльковуватися
pure breed	/'pjʊə bri:d/	чиста порода
<b>R</b>		
rake	/reɪk/	граблі
range of grass	/reɪn(d)ʒ ɒv grɑ:s/	сівозміна

rapeseed	/'reɪpsɪ:d/	рапсове насіння
raspberry	/'rɑ:zb(ə)ri/	малина
rear	/rɪə/	розводити, виводити, виросити;
reclaim	/rɪ'kleɪm/	переробляти
reel	/ri:l/	мотовило
regulating damper	/'regjʊleɪtɪŋ 'dampə/	регулюючий повітряний клапан
renewable energy source	/rɪ'nju:əbəl 'enədʒi sɔ:s/	відновлювані джерела енергії
replenish	/rɪ'plɛnɪʃ/	поповнювати, ремонтувати (череду)
resin	/'rɛzɪn/	смола
resorb	/rɪ'sɔ:b/	поглинати, всмоктувати
resorption	/rɪ'zɔ:pʃ(ə)n/	резорбція, всмоктування, поглинання
rhizome	/'rɪzəʊm/	ризом (а), кореневище
ridging hoe	/rɪdʒɪŋ həʊ/	сапа
ripe	/rɪp/	стиглий
ripen	/'rɪp(ə)n/	спіти, поспівати, зріти
ripening	/'rɪp(ə)nɪŋ/	наливання, стиглість
root	/ru:t/	корінь, коренеплід; пускати коріння, укорінювати(ся), рити землю рилом, підрипати корені(про свиню)
root out	/ru:t aʊt/	викорінювати
rot	/rɒt/	гнисти; псуватися; чахнути, гинути
rotary cultivator	/'rəʊt(ə)rɪ'kʌltɪveɪtə/	ротаційний фрез

rotate	/rə(ʊ)'teɪt/	обертатися
rotting	/rɒtɪŋ/	гниття, розклад, випрівання
roughage	/'rʌfɪdʒ/	проста їжа, грубий корм, грубий(жорсткий) матеріал, клітковина
row	/rəʊ/	ряд; міжряддя; борозна
rumen	/'ru:mən/	рубець (перший відділ шлунку жуйних)
ruminant	/'ru:mɪnənt/	жуйна тварина; жуйний
rye	/raɪ/	жито
<b>S</b>		
salinity	/sə'lnɪti/	осолоненість (грунту)
sanitation	/sænɪ'teɪʃ(ə)n/	оздоровлення; санація
sapling	/'sæplɪŋ/	молоде дерево
sawdust	/'sɔ:dʌst/	тирса
scaffold branch	/'skafəʊld brɑ:n(t)ʃ /	скелетна гілка
scatter	/'skætə/	розсіювати, розпилювати
scion	/'sʌɪən/	пагін (рослини)
scuffling	/'skʌf(ə)lɪŋ/	лущення
sealant	/'si:lənt/	матеріал для ущільнень
secretion	/sɪ'kri:ʃ(ə)n/	секреція
sediment	/'sedɪm(ə)nt/	відкладення; осадова порода
seed crops	/si:d krɒps/	зернові культури
seedbed preparation	/'si:dbɛd preɪə'reɪʃ(ə)n/	підготовка до посівної
seedling	/'si:dlɪŋ/	розсада
selection	/sɪ'lekʃ(ə)n/	вибір, відбір, добір, селекція
self-pollinating	/selfpɒlɪ'neɪtɪŋ/	що самозапилюється
self-pollination	/selfpɒlɪ'neɪʃ(ə)n/	самозапилення

settle	/ˈset(ə)l/	приживатись
shallow root	/ˈʃaləʊ ru:t/	порожнисте коріння
share	/ʃe:/	сошник, леміш
shell	/ʃel/	шкорлупа
shoot	/ʃu:t/	паросток; гілочка
shrub	/ʃrʌb/	чагарник, кущ
silage	/ˈsʌɪlɪdʒ/	силосувати
silage corn	/ˈsʌɪlɪdʒ kɔ:n/	силос
slaughter	/ˈslɔ:tə/	забій(худоби); забивати(різати) (худобу)
slaughterhouse	/ˈslɔ:təhaʊs/	бійня, різниця
slit	/slɪt/	щілина; проріз; розріз
slug	/slʌg/	слимак; пильщик; личинка (мухи, метелика)
snail	/sneɪl/	равлик, слимак
snout	/snaʊt/	рило, морда(тварини), хобот(слона), приймочка(у рослин), хоботок(у комах)
sod	/sɒd/	дерен, дернина; обкладати дереном
sod crops	/sɒd krɒps/	пластові культури
soil engaging parts		грунтоза-хватні частини
soil fungi	/sɔɪl ˈfʌŋgi:/	грунтові гриби
sorghum	/ˈsɔ:gəm/	сорго звичайне
sow	/səʊ/	свиня, свиноматка; сіяти
sowing	/səʊɪŋ/	посіви
spade	/speɪd/	лопата
spayed	/speɪd/	кастрована тварина
spear	/spɪə/	пагін, паросток; стрілка

spell	/spɛl/	посуха, посушливий сезон
sphagnum peat	/'sfagnəm pi:t/	торф сфагновий
spray	/spreɪ/	обприскувати; розпорошувати, розприскувати
spring crops	/sprɪŋ krɒps/	ярі культури
sprinkler	/'sprɪŋklə/	розбризкувач, пульверизатор
sprout	/sprəʊt/	відросток, паросток, пагін; вічко (у бульбі); проростати
stable	/'steɪb(ə)l/	стайня; хлів, стійло
stall	/stɔ:l/	стійло; доїльний станок; хлів; стайня
stand of grass	/stænd ɒv grɑ:s/	травостій
starch	/stɑ:tʃ/	крохмаль
steer	/stiə/	кастрований бичок, молодий віл
stem	/stem/	стовбур, стебло; походити, виникати
stem tip	/stem tɪp/	верхівка стовбура
sterilize	/'sterɪlaɪz/	знепліднювати, стерилізувати
sticky substance	/'stɪki 'sʌbst(ə)ns/	клейковина
stock	/stɒk/	порода
stomach	/'stʌmək/	шлунок
storage tissue	/'stɔ:ɹɪdʒ 'tɪʃu:/	паренхіма
stunt	/stʌnt/	затримка в рості
stunted	/'stʌn.tɪd/	низькорослий
subsoiler	/'sʌbsɔɪlə/	глибокорозпушувач
succulent	/'sʌkjʊl(ə)nt/	соковитий, м'ясистий

suckle	/ˈsʌk(ə)l/	згодовувати, давати ссати вим'я, смоктати
sugarcane	/ˈʃʊɡə keɪn/	цукрова тростина
supplement	/ˈsʌplɪm(ə)nt/	кормова добавка
supply	/səˈplʌɪ/	забезпечувати
sward	/swɔːd/	травостій
sweeper	/ˈswiːpə/	культиватор, розпушувач
switchgrass	/ˈswɪtʃɡrɑːs/	просо
<b>T</b>		
tall fescue	/tɔːl ˈfɛskjuː/	вівсяниця
tangent	/ˈtan(d)ʒ(ə)nt/	пряма ділянка залізничної колії;
tank	/tæŋk/	бак, резервуар
tannin	/ˈtanɪn/	танін
taproot	/ˈtəpruːt/	стрижневий корінь
technical crops	/ˈtɛknɪk(ə)l krɒps/	технічні культури
thresh	/θreʃ/	молотити
thrive	/θraɪv/	цвісти, розростатися
tillage	/ˈtɪlɪdʒ/	підготовка ґрунту (до посіву) ; обробка ґрунту, оранка, розпушування
tillage crop	/ˈtɪlɪdʒ krɒp/	просапна культура
tillage root system	/ˈtɪlɪdʒ ruːt ˈsɪstəm/	коренева система
tilling	/tɪlɪŋ/	обробка ґрунту, оранка, культивация
tilth	/tɪlθ/	обробка ґрунту; оранка; верхній, поораний шар землі
timothy	/ˈtɪməθi/	тимофіївка
timothy hay	/ˈtɪməθi heɪ/	тимофіївка лучна

tissue	/'tɪʃuː/	тканина
track	/træk/	слід, гусениця
trailer	/'treɪlə/	причіп
treatment	/'triːtm(ə)nt/	обробка
trench	/trɛn(t)ʃ/	рити, копати
trimmed	/trɪmd/	осушений
trunk	/trʌŋk/	стовбур (дерев)
tuber	/'tjuːbə/	бульба
tumor	/'tjuːmə/	пухлина, новоутворення; тумор
turf-podzol soil	/təːf 'pɒdzɒl sɔɪl/	дерново-підзолистий ґрунт
<b>U</b>		
udder	/'ʌdə/	вим'я
ulcer	/'ʌlsə/	виразка
utilize	/'juːtɪlaɪz/	використовувати
<b>V</b>		
vaccinate	/'vaksɪneɪt/	робити щеплення, застосовувати вакцину
valve	/valv/	вальва, стулка
variety	/və'raɪəti/	сорт
vegetation	/vedʒɪ'teɪʃ(ə)n/	рослинність
ventilation	/ˌventɪ'leɪʃ(ə)n/	вентиляція, провітрювання
vessel	/'ves(ə)l/	сосуд;
vetch	/vetʃ/	вика
viticulture	/'vɪtɪˌkʌltʃə/	виноградарство
volatile oil	/'vɒlətʌɪl ɔɪl/	ефірна олія
<b>W</b>		
water-soluble vitamins	/'wɔːtə 'sɒljʊb(ə)l 'vʌɪtəmin/	водорозчинні вітаміни

wean	/wi:n/	відлучати від матері (теля), віднімати, відсаджувати
wellhead	/wɛl hɛd/	джерело, струмок
wheat	/wi:t/	пшениця
windrow harvesting	/'wɪndrəʊ hɑ:vɪstɪŋ/	немеханізоване збирання урожаю
winter crops	/'wɪntə krɒps/	озимі культури
wood	/wʊd/	деревина
<b>Y</b>		
yield	/ji:ld/	урожай, урожайність, плоди, улов (риби); виробляти, давати(плоди, урожай)

## РЕФЕРУВАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

Реферування – це одна з найбільш широко розповсюджених письмових форм отримання інформації, яка дозволяє до сучасного величезного її потоку у короткий термін відібрати потрібну спеціалісту інформацію. Порівняно з анотуванням реферування є досконалішим методом обробки інформації та її джерел: якщо в анотації наводиться лише короткий перелік питань, що розглядаються, то при реферуванні викладається сутність питань та наводяться найважливіші висновки.

Цей процес полягає в аналізі первинного документа, знаходженні найвагоміших у змістовому відношенні даних (основних положень, фактів, доведень, результатів, висновків). Реферування має на меті скоротити фізичний обсяг первинного документа за збереження його основного смислового змісту, використовується у науковій, видавничій, інформаційній та бібліографічній діяльності.

Студентам навички реферування допомагають опрацьовувати на якісному рівні та в значних обсягах науково-навчальну, науково-популярну, суто наукову літературу за спеціальністю.

Реферування включає в себе низку логічних операцій, таких як: оцінка, відбір, аналіз та синтез інформації, що містяться в первинному документі. Правила виконання кожної окремої операції, послідовність операцій становлять методику реферування.

Основною дією референта є читання як складний розумовий процес, пов'язаний з глибоким усвідомленням змісту документа. Розрізняють три основних види читання, застосовуваних у процесі реферування: ознайомлювальне, вивчальне, реферативне. Під ознайомлювальним читанням розуміють загальне ознайомлення з інформацією, яку містить документ, без настанови на дальше відтворення. Вивчальне читання — це інтенсивне, вдумливе читання, спрямоване на запам'ятовування змістової інформації тексту, використаних мовних засобів. Реферативне читання має бути таким,

щоб у результаті цього можна було коротко викласти зміст першоджерела.

Процес реферування поділяється на такі етапи: попереднє загальне ознайомлення з первинним документом, реферативний аналіз змісту документа, узагальнення здобутої інформації, складання, редагування й остаточне оформлення реферативного тексту. Кожному етапу відповідає певний вид читання, бо кожен етап, як і вид читання, виконує свої конкретні завдання.

## АЛГОРИТМИ РЕФЕРУВАННЯ ПРОЧИТАНОГО

1.	The article		
	The piece of news	is headlined	“ .....”.
	The abstract		

2.	The title	of the article	
	The headline	of the abstract	is “ .....”

3.				British	newspaper “...”			
	It	was	published	American	magazine “...”	this	week.	
		has		in a (an)	Canadian	journal “...”	last	month.
		been		Australian	supplement “...”		year.	

4.	It's the	monthly	journal.
quarterly		supplement.	

5.		the book		
	The author of	the article	is	Mr. / Dr. / Prof. X. not pointed out.
		the editorial		

6.	The article		Mr. / Dr. / Prof. X.
	The editorial	is written by	the editor.
	The book		the editor-in-chief.

7.		is about	
		is devoted to	
		is dedicated to	
		deals with	
	The article	considers	
	The editorial	touches upon	.....
	The book	is concerned with	
		dwell on	
		discusses	
		stresses	
		emphasizes	

8.		noted		
		stressed		
	It should be	pointed out	that	.....
		emphasized		
		mentioned		

9.		made me think about ...
	about ...	made me come to ...
		the conclusion that ...

**Найбільш уживані вислови  
для реферування тексту наукового характеру англійською мовою**

**а) вступні вирази:**

1. Ця стаття присвячена ...	1. This article centres about (deals with, devotes considerable attention to, is oriented forward to) ...
2. Мені хотілося б підкреслити, що ...	2. I would like to emphasize that ...
3. Немає необхідності перераховувати всі ...	3. There is no need to enumerate all ...
4. Я вважаю за потрібне підкреслити, що ...	4. I find it necessary to emphasize that ...
5. У цьому зв'язку особливу увагу слід приділити ...	5. In this connection particular importance should be attached to ...
6. З урахуванням згаданої вище проблеми ...	6. With regard to the problem mentioned ...
7. Цей приклад чітко демонструє ...	7. This example clearly shows ...

8. Висунуті вище принципи повністю відповідають ...	8. The principles stated above fully correspond to ...
9. Резюме можна викласти в двох зауваженнях загального характеру	9. The resume can be stated in two general observations
10. Ці спостереження мають важливе значення в ...	10. These observations are of great significance in ...
11. Отже, я можу зробити висновок ...	11. Thus I dare to conclude ...
12. Головне питання, котре поки що не вирішено ...	12. The main question not yet solved is ...
13. Нарешті мені хотілося б сказати, що ...	13. Lastly I'd like to say that ...
14. Очевидно, важливо зробити висновок ...	14. It may be important to conclude ...

**б) зв'язувальні та узагальнюючі фрази:**

1. Взагалі ...	1. In general ...
2. Що стосується ...	2. With regard to (as to) ...
3. Це доводить, що ...	3. It proves that ...
4. Немає необхідності говорити	4. Needless to say ...
5. Певною мірою ...	5. To some extent ...
6. Більше того ...	6. What is more ...
7. Наскільки це стосується даної проблеми ...	7. As far as this problem is concerned ...
8. Із погляду ...	8. From the point of view of ...
9. Я вважаю, що ...	9. I consider that ...
10. Слід підкреслити ...	10. It must be stressed ...
11. Стосовно цієї проблеми ...	11. Touching upon this problem ...
12. Що стосується цього питання ...	12. As to this question ...
13. Щоб отримати найбільш глибоке уявлення про ...	13. To gain a deeper insight into ...
14. Ось чому необхідно ...	14. That is why it is imperative to ...
15. Важливо відмітити, що ...	15. It is of importance to note ...
16. По-перше (по-друге, по-третє)	16. First (secondly, thirdly) ...
17. Нарешті ...	17. Finally ...
18. Хочу зробити висновок ...	18. I dare to conclude ...
19. Перш за все ...	19. Above all ...
20. Так (таким чином) ...	20. Thus (therefore) ...
21. Крім того (до того ж) ...	21. Furthermore ...
22. Тому ...	22. Therefore ...
23. Більше того ...	23. Moreover (over and above) ...
24. Проте ...	24. However ...
25. Хоча ...	25. Though ...
26. Суттєво ...	26. Essentially ...
27. Тим паче ...	27. Nevertheless ...

28.Порівняно з ...

28.Compared with ...

29.Звідси ...

29.Hence ...

30.Враховуючи це ...

30.On this account ...

31.Ось чому ...

31.That is why ...

32.У цілому ...

32.On the whole ...

**в) комбінаторні вислови:**

1.У цій статті / уривку проаналізовано макроекономічні дані Європи	1. This chapter / abstract has examined macroeconomics data for Europe
2. Акцент зроблений на ...	2. The emphasis has been placed on ...
3. У результаті аналіз автора загалом відображає останні інтерпретації ...	3. In the outcome, the author's analysis generally rejects the recent interpretations of ...
4. Запропоновані деякі шляхи, які дозволяють переформулювати підходи більш переконливо ...	4. It has been suggested some ways in which the approaches might be reformulated more persuasively
5. Загалом я вважаю, що це пояснює Європейський ріст післявоєнного періоду лише незначною мірою ...	5. In general I find that this explains the patterns of post-war European growth to only a limited degree
6. Хоч я погоджуюсь з акцентом, пріоритетним у цьому підході ... я більш прихильний до теорії, що базується на ...	6. Although I happen to agree with the focus explicit in this approach ... I find greater support for the theory based on ...
7. Уривок статті розвиває попередній погляд на проблему ...	7. The abstract develops the earlier view on the problem of ...
8. Автор намагався проаналізувати зростання ринку, розділяючи погляд окремо на валову продукцію та сектор хімічних товарів	8.The author has attempted to analyse the development of the market by looking separately at the bulk or commodity chemicals sector ...

9. У цій статті автор запропонував підхід, в якому акцент інноваційної діяльності змістився з ... на ...	9. In this article the author has mapped the way in which the focus of innovative activity has shifted from ... to ...
10. Робота, представлена в цій статті, дає підстави вважати, що ...	10. The work surveyed in this article gives good grounds for believing that ...
11. Підсумовуючи, зазначимо, що політика розбіжностей, описана в цій статті, відображає відмінності у поглядах з декількох ключових питань ...	11. To summarise, the policy disagreements described here reflect differences in judgement on several key questions ...

### *Зразок реферування статті*

**The title of the abstract is** “Formation of a mortgage in the agricultural sector of the Ukrainian economy”.

**The author of the abstract is** Mr Zahursky.

**It was published in** an Journal “ ” in 2020.

**The abstract is devoted to the problems of** obtaining a mortgage in the agricultural sector of the Ukrainian economy.

**It’s been pointed out here that** the transformation of the land relationships in Ukraine has been followed by numerous violations of the present laws, slow development and adoption of laws necessary for mortgage development and obvious sabotage of the execution of the decisions of legislative and executive powers.

According to the Land code of Ukraine, a mortgage is the plot owned by a resident or an entity, or it is a share in the right for common property ownership of a plot of land. It means, that the issue of property as an object of mortgage has been solved.

But before the Land Code, the Moratorium enactment for purchase, and sale, of plots of land was enacted. It arose out of the necessity of developing laws which would forbid shady exchanges of the land resources and protect, both socially and economically, the rural population. However, there were some other aspects of the Moratorium which were neither useful or well-intentioned.

**The author has attempted to analyse** some negative outcomes in terms of the formation of the land market and its relationship to the representatives of the local authorities.

**Firstly,** the aging and dying off of the elderly rural population who are the shareholders is taking place.

**Secondly,** the existence of favourable conditions for black market, shady exchanges of land resources on the basis of fictitious agreements.

**Thirdly**, the absence of genuine land market inhibits the motivation of the populace to protect their property rights.

**In conclusion, the author emphasizes that** many scholars believe that the rent of land has to become a priority in the formation of an agricultural land market.

## **БАНК УКРАЇНОМОВНИХ НАУКОВИХ ТЕКСТІВ ДЛЯ АНОТУВАННЯ**

### **ВИБІР ГІБРИДУ КУКУРУДЗИ**

Вибір гібриду має один із вирішальних впливів на врожайність кукурудзи. Саме тому, вибираючи гібрид кукурудзи, варто враховувати особливості ґрунтово-кліматичної зони вирощування, плановий рівень урожайності, попередники та ресурсне забезпечення господарства, систему обробітку ґрунту, строки та тривалість посіву, поширення та прогноз розвитку найбільш шкідливих організмів у регіоні, строки та тривалість збирання.

#### **Ґрунтово-кліматична зона вирощування**

Оцінка кліматичних умов вирощування регламентує вибір гібридів за групою стиглості, стресо- та посухостійкістю. Агрокліматичні зони України досить суттєво різняться між собою, навіть поля у межах одного господарства можуть різнитися типами ґрунтів, попередниками, обробітком ґрунту, наявністю ґрунтової вологи. Тому правильний підбір гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов – запорука високих і стабільних урожаїв і, відповідно до цього, доходу на один гектар посівної площі.

Відповідно до класифікації ФАО весь світовий асортимент гібридів кукурудзи поділено на дев'ять основних груп, а за основу систематики взяли бали від 100 до 900. Одна одиниця в балах ФАО відповідає різниці між гібридами в 0,1% сухої речовини в качанах. Різниця в 10 балів за ФАО відповідає приблизно 1-2 дням різниці за дозріванням або 1-2% за вмістом сухої речовини в качанах за однакових строків збирання.

#### **Основні групи стиглості гібридів кукурудзи:**

ранньостиглі – 81–90 днів від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 150–200);

середньоранні – 90–100 днів від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 200–300);

середньостиглі – 100–110 днів від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 300–400);

середньопізні – 110–120 днів від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 400–500);

пізньостиглі – 120–130 днів від появи сходів до повної стиглості зерна (ФАО 500–600).

### **Потенціал урожайності**

Це складна генетична ознака, яка визначається багатьма факторами (періодом вегетації, посухостійкістю, стійкістю до вилягання, шкідників, хвороб, стресових факторів, придатністю до механізованого збирання врожаю). Так як врожайність гібридів у різних ґрунтово-кліматичних умовах неоднакова, вибираючи їх, потрібно враховувати власний досвід вирощування окремих гібридів і результати місцевих демонстраційних і виробничих випробувань.

Крім потенціалу врожайності важливо враховувати й такий показник, як стабільність урожайності гібриду впродовж років. Підбирайте гібриди, які щороку забезпечуватимуть високий та стабільний рівень урожайності, незалежно від місця та умов вирощування. Використовуйте якомога більше даних для вибору найкращих гібридів для ваших конкретних умов.

### **Стійкість до ураження хворобами**

Впродовж періоду вегетації рослини кукурудзи пошкоджує велика кількість збудників грибкових, бактеріальних, вірусних і мікоплазмових хвороб. На поширення збудників хвороб кукурудзи та їхню чисельність дуже впливають ґрунтово-кліматичні умови. Найбільш шкочинними хворобами кукурудзи є: стеблові та кореневі гнилі, фузаріоз, гельмінтоспоріозні плямистості, пухирчаста та летюча сажка. Тому, вибираючи той чи інший гібрид, потрібно звертати увагу на їхню стійкість до найбільш поширених і типових хвороб у регіоні.

### **Строки та тривалість посіву. Холодостійкість**

Посів холодостійких гібридів можна починати на 10-15 днів раніше оптимальних строків за температури ґрунту на глибині загортання насіння 8-10°C. Це дає змогу отримати сходи на 5-7 днів раніше, ніж у нехолодостійких гібридів, навіть у роки з недостатньою сумою активних температур. У такий спосіб можна дещо збільшити фазу активного фотосинтезу, за якої в рослині інтенсивно синтезується органічна речовина. Отримання більш ранніх сходів і більш швидкого розвитку рослин холодостійких гібридів кукурудзи дозволяє підвищити врожайність зерна, особливо в роки, коли друга половина вегетації проходить у посушливих умовах. Стійкість гібридів кукурудзи до нестачі тепла має особливе значення для нормальної вегетації рослин навесні та на початку літа, що забезпечує більш повне використання агрокліматичних ресурсів.

### **Посуhostійкість**

Посуha є одним із основних факторів, що лімітує розвиток гібридів кукурудзи в Україні. Найбільш небезпечною є комбінована посуha, коли нестача вологи у ґрунті збігається з впливом сухого жаркого повітря. Для рослин кукурудзи критичним періодом нестачі вологи є два тижні до цвітіння та три тижні після нього. Посуha негативно впливає на елементи структури врожаю (зменшується кількість качанів на рослинах, їхній розмір, вихід та маса зерна), висоту рослин, розмір міжвузля, листя та ін. Стійкість різних гібридів кукурудзи до посухи визначається зміною врожайності зерна, на яку опосередковано чи безпосередньо впливають різні морфологічні й біологічні ознаки.

Отримання високих та стабільних урожаїв зерна кукурудзи можливе за наявності гібридів із високою потенційною врожайністю, різними строками досягання, стійкістю до хвороб, вилягання, шкідників, несприятливих погодних факторів середовища та гарною вологовіддачею.

Беручи до уваги той факт, що гібриди по-різному реагують на стресові фактори, для мінімізації ризиків у господарстві варто вирощувати одночасно декілька гібридів із різними характеристиками: ФАО, типом зерна,

чутливістю до технологій вирощування, стійкістю до хвороб і густоти стояння. Правильно підібравши відповідні для конкретної місцевості гібриди та забезпечивши оптимальні умови для їхнього вирощування, можна спромогтися максимально повного розкриття їхнього потенціалу, закріпленого генетично.

### **Напрямок використання гібриду (зерно, силос, крупа)**

Не варто очікувати високих урожаїв зерна кукурудзи від силосних гібридів і навпаки – якісного силосу за перетравністю та поживністю від зернового гібриду. Тому, під конкретне завдання потрібно підбирати конкретний гібрид.

### **Попередник і ресурсне забезпечення господарства**

Гібриди кукурудзи за генетичним потенціалом і вимогами до умов вирощування розподіляють на: гібриди інтенсивного типу (для отримання максимальних урожаїв на високих агрофонах), помірно-інтенсивні (для стабільних урожаїв на полях із нестабільним агрофоном) й адаптивні (для гарантованого врожаю в умовах нестабільних погодних умов на бідних за поживним складом ґрунтах).

### **Система обробітку ґрунту**

Не всі гібриди кукурудзи придатні для вирощування у монокультурі та за мінімального або нульового обробітку ґрунту. Тому, якщо господарство практикує зазначені системи обробітку та вирощування, потрібно підбирати придатні для цього гібриди.

### **Швидкість вологовіддачі зерна, строки та тривалість збирання**

Велике значення має використання гібридів кукурудзи з швидкою віддачею вологи зерном (у своїй групі стиглості) під час дозрівання. Ця особливість гібридів дозволяє знизити витрати ресурсів на післязбиральну доробку зерна, що особливо важливо для господарств, які мають обмежені ресурси (можливості) сушіння зерна, або взагалі не мають відповідних умов.

Отже, обирайте кілька гібридів (оптимально 4-5), які підходять для вашого регіону та способу ведення господарства (прийнятих технологій

вирощування), оцінюйте гібриди, враховуючи їхню врожайність та стабільність, стійкість до стресових факторів і типових хвороб і шкідників, швидкості росту та розвитку на початкових етапах, холодостійкості та швидкості вологовіддачі зерна під час достигання.

*Віталій Грищенко,  
керівник відділу технологічної підтримки МПП Фірма «Ерідон»  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН**

Позитивна дія гумінових речовин на ґрунти і життєдіяльність рослин була відзначена ще наприкінці XIX століття. В даний час показані перспективи їхнього використання в якості ґрунтових кондиціонерів та стимуляторів росту рослин.

Гумінові речовини – природні високомолекулярні полімери нерегулярної будови, що сформувалися в біосфері (ґрунтах, торфі, вугіллі, природних водоймах) у результаті перетворень відмерлої біомаси.

Сьогодні виробляють широкий спектр промислових гумінових препаратів з різних джерел – вугілля, торфу, сапропелів, органічних відходів. Гумінові препарати використовують в якості органічних добрив, стимуляторів росту й розвитку рослин, для поліпшення якості врожаю та підвищення стійкості посадок проти шкідників і патогенів. Але механізм взаємодії гумінових речовин з клітиною рослини і молекулярні компоненти гумінових речовин, відповідальні за ці процеси, поки розкриті не до кінця.

Для гумінових речовин характерне функціонування в мікрокількостях і здатність викликати в рослині формоутворюючі процеси, зокрема ріст коренів, пагонів, закладання квіток, плодів. Посилення росту рослини відбувається завдяки стимуляції розтягнення клітин. Гумінові кислоти активують роботу клітинних мембран, знижують кислотність позаклітинного середовища і тим самим посилюють пластичність клітинних стінок. Однак

видовження клітини – це не просто розтягнення клітинної стінки. Про це свідчить той факт, що розтягуючись, клітинні стінки не стають тоншими, тобто одночасно відбувається синтез нових компонентів клітинної стінки. Це, в свою чергу, підтверджує участь гумінових кислот в синтезі і транспорті нових клітинних полісахаридів і білка в клітинах рослин.

Однак ми маємо чітко усвідомлювати, що під дією гумінових речовин генотип рослин не змінюється, гумінові речовини лише допомагають рослинам розкрити їхній генетичний потенціал без появи нових спадкових властивостей, гумінові речовини ні в якому випадку не замінюють елементів живлення.

Контролюючи клітинне ділення, видовження і ріст, взаємодію між частинами й органами рослин гумінові речовини вибірково та специфічно включаються у найважливіші процеси рослин, такі як дихання, фотосинтез, живлення (рис. 1).

Як відомо, дихання – це окиснення органічних речовин за участю кисню, в результаті чого виділяється енергія і утворюється вуглекислий газ та вода. Отже, у рослин дихання виконує дві важливі біологічні функції. По-перше, забезпечує рослину енергією у формі АТФ. По-друге, дихання є багатоетапним процесом, у ході якого утворюються численні проміжні речовини, які становлять цінність для рослин. Всі процеси в клітині регулюються ферментами. Саме під дією гумінових речовин активується синтез ферментів, що в свою чергу впливає на швидкість дихання рослин.

Як ви знаєте, протилежним процесу дихання є фотосинтез – процес, за якого поглинені рослиною вода і вуглекислий газ на світлі за допомогою хлорофілу перетворюються на глюкозу і кисень. Таким чином, неорганічні речовини перетворюються на органічні. Отриманий в результаті перетворень цукор є джерелом енергії рослин. Завдяки фотосинтезу відбувається приріст органічної маси і тим самим визначається розмір урожаю.

Під дією гумінових речовин відбуваються зміни будови і функціонування основного фотосинтезуючого органа рослини – листка.

Змінюються такі його показники як кількість, маса сирової речовини та площа асиміляційної поверхні, які винятково важливі для формування біологічної продуктивності рослини. Завдяки зростанню площі листової поверхні та сирової маси листків після обробки гуміновими препаратами збільшується вміст хлорофілів, хлорофільний індекс та чиста продуктивність фотосинтезу. Практичний інтерес при цьому становить збільшення потоку фотосинтезу в економічно важливі продукти для рослин, зокрема крохмаль, тригліцериди і білки.

Обробка рослин гуміновими препаратами збільшує товщину листової пластинки за рахунок розростання клітин основної фотосинтезуючої тканини – хлоренхіми, що має суттєвий вплив на інтенсивність дихання та фотосинтезу, а отже, як наслідок, впливають на формування продуктивності культури.

Якщо фотосинтез розглядають як повітряне живлення, в результаті якого рослини отримують вуглець і кисень, то за допомогою коренів здійснюється ґрунтове, за якого рослини отримують всі інші елементи. У корені виділяють п'ять зон, кожна з яких виконує свою функцію. Основною функцією кореневої системи є поглинання речовин із ґрунту і транспорт цих поживних речовин в інші частини рослин.

Після контакту з гуміновими речовинами підвищується активність ферментів клітинних мембран, що пов'язано з дією регуляторів росту і оксиду азоту. Оксид азоту регулює фізіологічні функції під час росту і розвитку рослин через взаємодію з регуляторами росту, такими як ауксини, цитокініни, абсцизова кислота і етилен. Застосування гумінових препаратів збільшує концентрацію оксиду азоту, ауксинів і етилену, що приводить до підвищення сухої маси кореня, середньої щільності і товщини кореня. Корисний морфологічний вплив на ріст кореневої системи за дії гумінових речовин здійснюється за допомогою активних форм кисню, які є продуктами нормальних процесів життєдіяльності рослин. Активні форми кисню створюють градієнт кальцію в апікальній області коренів, що призводить до

вторинного росту коренів. Активні форми кисню змінюють проникність мембран, що позитивно впливає на поглинання поживних речовин коренями.

Для фермерів важливо знати, що виробництво рослинами активних форм кисню залежить від концентрації гумінових препаратів. За помірних концентрацій гумінових препаратів виділення активних форм кисню не викликає окиснення ліпідів, тим самим сприяючи процесам росту і утворенню бічних коренів. За високих концентрацій гумінових речовин прослідковується висока швидкість виділення активних форм кисню, що призводить до окиснення ліпідів і негативно впливає на ріст й розвиток коренів. Отже, на норми внесення гумінових препаратів, які зазначені виробником, потрібно звертати особливу увагу.

Мінеральне живлення включає процеси поглинання мінеральних іонів із зовнішнього середовища, їхнє зв'язування й транспорт по клітинах і тканинах до місць можливого споживання. З ґрунту мінеральні елементи поглинаються у вигляді катіонів та аніонів. Надходження елементів мінерального живлення в рослину здійснюється за допомогою системи каналів, розміщених на мембрані клітин кореня. Потрапляючи в клітину, елементи беруть участь у метаболізмі в формі вільних іонів, зв'язуються з органічними сполуками, не зазнаючи при цьому ніяких змін, включаються до складу органічних сполук тільки після ряду окислювально-відновних перетворень.

Незважаючи на те, що в рослинах можна знайти майже всі елементи таблиці Менделєєва, лише невелика кількість з них критичні для життєдіяльності.

Однією із основних властивостей гумінових речовин є вплив на біодоступність поживних речовин. Це напряду пов'язано з їхньою здатністю утворювати комплекси з катіонами металів, що впливає на біодоступність мікроелементів і макроелементів, особливо за дефіциту поживних речовин. Прямі ефекти дії гумінових речовин на рослини пояснюються як неспецифічними, так і/або специфічними локальними ефектами гумінових

речовин на мембрани рослинних клітин. Специфічний локальний ГР-ефект включає поглинання гумінових речовин в рослини.

За обробки гуміновими речовинами відбувається пришвидшення поглинання N і NO<sub>3</sub>, що призводить до збільшення загального вмісту хлорофілу в листках, покращення обміну азоту і синтезу білків, підвищення проникності мембран, поглинання кисню і фосфатів, дихання і фотосинтезу та подовження коренів.

Виключення будь-якого елементу мінерального живлення негативно позначається на фотосинтезі. Особливо важливі такі елементи як фосфор, магній, залізо, марганець, мідь, калій і азот. Ці елементи приймають безпосередню участь в фотосинтезі. Калій активує процеси фосфорилування і бере участь у відкритті продихів. Магній входить до складу хлорофілів, активує реакції карбоксилування і відновлення НАДФ. Залізо потрібне для синтезу хлорофілів. Марганець бере участь у фоторозкладанні води. Мідь входить до складу пластоціанінів. Азот необхідний для формування мітохондрій та утворення пігментів.

За кореневої обробки рослин гумінові і фульвові кислоти сприяють поглинанню заліза. Залізо є одним із обмежених факторів у ґрунті, оскільки залізо легко окиснюється і перетворюється на іржу. Після окиснення залізо стає недоступним для рослини, але гумінові і фульвові кислоти не лише зберігають розчинність заліза, а і стимулюють клітинні мембрани більш ефективно поглинати залізо. Залізо є каталізатором виробництва хлорофілу, так як рослини поглинають більше заліза, вони виробляють більше зеленого пігмента, який акумулює світлову енергію для синтезу цукру. Цукри рослинами використовуються для росту і розвитку та виділяються коренями і споживають ризосферними мікроорганізмами, що також сприяє росту рослин.

Підвищення поглинання фосфору за рахунок гумінових речовин пов'язано із запобіганням фіксації фосфору в ґрунті і утворенням комплексів гумофосфатів, які легко засвоюються рослинами, що викликає підвищення

вмісту аскорбінової кислоти, фосфору, амінокислот та білків, цукрів та покращення якості (пружності) плодів, збільшення вегетативної маси та площі листків, стимулювання росту кореневої системи, зміцнення клітинної стінки та активації природних захисних реакцій, захист від УФ-випромінювання та активацію антиоксидантної системи.

Підводячи підсумок можна впевнено сказати, що гумінові речовини проявляють рістстимулюючу дію, яка пов'язана із основними процесами рослин – диханням, фотосинтезом, живленням. Гумінові речовини посилюють дихання рослин, завдяки чому утворюється та запасється більше енергії у рослин. Гумінові речовини стимулюють наростання вегетативної маси рослин та листків, в результаті чого збільшується продуктивність фотосинтезу, і завдяки цьому можна визначити розмір майбутнього врожаю. Вони приймають участь в активації синтезу оксиду азоту, який взаємодіє з регуляторами росту рослин, що сприяє наростанню кореневої системи, та підвищують коефіцієнт засвоєння елементів живлення.

*Коломієць Ю.В., доктор сільськогосподарських наук, доцент,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
Буценко Л.М., кандидат біологічних наук, доцент, Інститут мікробіології і  
вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ С.-Г. ВІДХОДІВ ТА БІОМАСИ**

Нестримне підвищення вартості енергоресурсів, нафти, вугілля та природного газу веде до зростання тарифів на електроенергію і підвищення вартості комунальних послуг. Переважна кількість існуючих муніципальних котелень працює поки що на природному газі, ціна якого значно вище тарифу, який встановлений для населення, а збитки підприємствам покриваються за рахунок бюджетних субвенцій. Сотні сільських населених пунктів, сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств ще недостатньо забезпечені електричною та тепловою енергією. Істотно також

збільшується частка енергоресурсів в собівартості промислових товарів, сільськогосподарської сировини та продукції.

### **Визначення та шляхи вирішення проблеми**

Для вирішення даних проблем експертами та науковцями ведеться активний пошук ефективного використання альтернативних поновлюваних джерел енергії. Однією з найперспективніших складових відновлювальної енергетики стає біоенергетика, заснована на використанні енергії біомаси, споживання якої не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. У зв'язку з цим необхідний розвиток всіх можливих напрямів біоенергетики з урахуванням наявних природних ресурсів у різних регіонах. Однак при цьому повинна здійснюватись різнобічна ефективна техніко-економічна оцінка переваг та недоліків різних технологій виробництва біомаси, перероблення її на біопаливо і подальшого його використання. В умовах постійного подорожчання викопних видів палива, які є основними для теплопостачання переважної більшості об'єктів бюджетної сфери в Україні, надзвичайно актуального значення набуло питання диференційованого вибору енергетичного обладнання та використання місцевих видів енергоресурсів в сільській місцевості. Це пов'язано не тільки з наростаючим дефіцитом вуглецевої сировини, а й з проблемами екології, оскільки згоряння палива супроводжується викидами в атмосферу значної кількості шкідливих речовин: оксидів азоту, вуглецю, сірки та ін.

З огляду на те, що розвиток місцевої комунальної енергетики вимагає значних витрат, темпи зростання тарифів на електроенергію і вартість Гкал теплової енергії будуть збільшуватися, незважаючи на її ручне регулювання та стримування. Прогнози стверджують, що до 2020 року очікується дефіцит енергопотужностей практично по всій території України. У той же час, у зв'язку з поліпшенням економічної ситуації в країні, простежується стійка тенденція до збільшення виробництва і споживання енергії. Поряд з цим, в аграрно-промисловому комплексі, лісовій та деревообробній галузі існує та кожен рік накопичується значний потенціал відходів різноманітної органічної

сировини: заготівля і обробка деревини (неліквідна деревина, вершки, сучки, пні, обрізки, тирса, стружка), в сільському господарстві - солома зернових культур, полова, стебла, качани кукурудзи, лушпиння та стебла соняшника, відходи переробки льону та інша органічна сировина, які на даний час не достатньо ефективно використовуються, але можуть бути використані для виробництва теплової та електричної енергії. Швидке погіршення екологічної ситуації через накопичення відходів в різних галузях промисловості, сільському господарстві, комунальному секторі, в тому числі на стаціонарних і несанкціонованих звалищах, вимагає рішучого впровадження перспективних методів утилізації відходів. В Україні наразі необхідно використовувати технології з низьким техногенним навантаженням на навколишнє середовище, тому що існуючі технології мають на нього значний негативний вплив.

### **Яка альтернатива?**

Одними із перспективних та економічно обґрунтованих для спалювання органічної сировини є газогенераторні печі, теплогенератори та твердопаливні піролізні котли, що працюють за принципом піролізу та газифікації з можливістю отримання дешевої теплової енергії. Отримане тепло використовується в комунальному та сільському господарстві у різному технологічному промисловому устаткуванні, системах опалення, гарячого водопостачання промислово-виробничих приміщень і господарських споруд, в сушильних камерах, теплицях тощо.

Використання біомаси та органічних відходів в звичайних енергетичних установках та твердопаливних котлах прямого спалювання призводить до ускладнення конструкцій подачі, топкових пристроїв і збільшення їх габаритів, що пов'язано з низькою жаростійкістю металевих труб, та їх швидким виходом з експлуатації. Труднощів, що виникають при спалюванні целюлозної сировини, можна уникнути за рахунок термічної переробки біомаси в газоподібний енергоносіє. Йдеться про отримання синтез-газу в процесі газифікації біомаси та органічних відходів.

Використання нових технологій та енергетичного обладнання при переробці 1 кг біомаси дає можливість отримати 1,5-2,0 м<sup>3</sup> синтез-газу, який можна використати для отримання теплової та електричної енергії. За оцінкою експертів та науковців, близько 50% споживаної енергії в Україні можуть бути заміщені шляхом використання паливних відходів в комунальному господарстві та с.-г виробництві, а ще 50% за рахунок спеціально вирощеної біомаси біоенергетичних культур.

Газифікація органічної сировини – це отримання синтез-газу під впливом високих температур, каталізаторів та інших фізичних, хімічних і біологічних впливів. Синтез-газ можна ефективно спалювати в газових пальниках при хорошій організації процесу горіння, а також використовувати в топках для спалювання газоподібного палива в котельних агрегатах і установках. Значною перевагою синтез-газу в порівнянні з твердим паливом є можливість використання його в газових турбінах для вироблення електричної та теплової енергії. Газифікація найчастіше проводиться у великих промислових газогенераторах в киплячому шарі при нестачі окислювача. Конструкції установок для газифікації різних видів палив відрізняються, але не принципово. Основним процесом при газифікації є піроліз – це хімічний процес розкладання органічної складної сполуки на простіші складові під впливом високих температур (500 – 850° С) і під час відсутності окислювача. Піроліз у присутності водяної пари називають гідропіролізом. В результаті піролізу можуть бути виділені тверді, рідкі та газоподібні продукти при нормальних умовах речовини, згідно узагальненої формули: БМ + тепло = С (вуглиста речовина) + смоли + СО + СО<sub>2</sub> + Н<sub>2</sub> + Н<sub>2</sub>О + СН<sub>4</sub> + С<sub>n</sub>Н<sub>m</sub>. Газоподібні продукти піролізу являють собою газ, що містить СН<sub>4</sub>, СО, Н<sub>2</sub>, Q<sub>нр</sub> = 10-15 МДж/м<sup>3</sup>, вихід до 70% від маси сухої сировини при високотемпературному швидкому піролізі. ККД піролізу становить 80-90%. Всі розглянуті процеси отримання синтез-газу з органічної сировини можна розділити за такими стадіями: попередня підготовка біомас,

спалювання через утворення синтез-газу; отримання високопотенційної теплової енергії.

Альтернативні технології вирощування та перероблення біомаси дозволяють створити нові виробництва і робочі місця в сільській місцевості, при чому значно збільшити податкові надходження в місцеві бюджети. Використання в якості палива сільськогосподарських відходів дозволить, окрім отримання дешевої енергії, знизити витрати на їх утилізацію. Вивільнення грошей, призначених на закупівлю і на доставку енергоносіїв, надасть можливість перерозподілу статей бюджету на користь соціальної сфери.

Газифікація біомаси та органічних відходів є ефективною та привабливою тим, що дозволяє отримувати екологічно чисте паливо та енергоносії з низькою собівартістю.

Серед вітчизняних виробників обладнання для ефективної переробки біомаси можна відзначити наступних. ТОВ «Сіона», що зокрема виробляє газогенераторну піч з водяним теплообмінником моделі СУП-ВТ 80М потужністю 80-100 кВт. Вона призначена для утилізації промислових побутових відходів та спалювання паливної тріски і подрібненої біомаси біоенергетичних культур.

Gazdream – виробник газогенераторних твердопаливних утилізаторних печей (котлів) теплопродуктивністю до 2 МВт, що працюють на відходах деревообробки, побуту, аграрної промисловості та не потребують попередньої підготовки. Вологість палива може досягати 75%. В газогенераторних печах можна частково спалювати (утилізувати) побутові та промислові відходи будь-якої фракції, вологості та якості. Унікальність печі полягає в тому, що вона не потребує переналаштування під різні види палива.

У структурі собівартості виробництва продукції енергетична складова має переважне значення. Тому з урахуванням різкого подорожчання і дефіциту висококалорійних енергоносіїв на основі викопних палив виникла необхідність створення технологій і устаткування для отримання теплової та

електричної енергії з поновлюваних і місцевих видів палива (відходи с.-г. виробництва, промислові відходи, біомаса спеціально вирощених біоенергетичних культур), вартість яких зараз приблизно в 4-6 разів нижче вартості нафтопродуктів.

*Гументик М.Я. к.с.-г наук, с.н.с.  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **БІОЛОГІЯ, ЗДОРОВ'Я ТА РОДІЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ – ЗАПОРУКА УСПІХУ ВИСОКОЇ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ**

Завжди актуальним для фермерів є пошук способів зменшення непрямих затрат з одночасним збереженням або збільшенням врожаю та якості його кінцевої продукції, чого досягнути непросто в сучасних умовах потенційної загрози агроєкосистемі. Це зумовлено тим, що промислове використання хімічних добрив, хоч і допомогло здійснити «зелену революцію», проте їхнє застосування періодично викликає забруднення ґрунтових та поверхневих вод, тим самим створюючи загрозу токсичності, як для фермерів, так і для споживачів. Саме цій проблематиці була присвячена конференція, в якій взяли участь американські та українські науковці й агроексперти.

### **Нагодуйте ґрунт, аби допомогти йому нагодувати врожай**

Спеціаліст із родючості ґрунтів Ніл Кінсі, який є власником «Kinsey Agricultural Services, Inc.», що спеціалізована на управлінні родючістю ґрунтів з 1973 року, презентував «Систему родючості ґрунтів Альбрехта». Доктор Вільям Альбрехт закликає: «Вивчайте природу, а не книжки про природу...», і додає: «Нагодуйте ґрунт, аби допомогти йому нагодувати врожай».

Програма управління ґрунтами Ніла Кінсі базована на системі збагачення ґрунту поживними речовинами для правильного використання ґрунту та рослин, які на ньому ростуть, використовуючи хімію для

коригування фізичної структури ґрунту, з метою збагачення його хімічного складу та з метою коректного забезпечення рослин поживними речовинами. Також система передбачає вплив на хімічний склад ґрунту та, як наслідок, зміну та корегування його фізичної структури. Таким чином, створюють сприятливі умови для розмноження та розвитку біологічної складової ґрунтів. Те, що Нілу Кінсі та компанії надсилають зразки ґрунтів для аналізу та рекомендацій з 75 країн (переважно США, Канади, Австралії, Нової Зеландії, Південної Африки, Великої Британії, Німеччини, Австрії, Франції та Мексики), говорить про результативність застосування ним сучасних методик та засобів в агрономії.

Сьогодні, в час науково-технічного прогресу, винаходів та інновацій не є складним заповнити одночасно всі недостачі ґрунту, проте це дуже дорого. Завдання вчених, фахівців і виробників рослинної продукції полягає в мінімізації затрат на вирощування сільськогосподарських культур, а отже й підвищення економічної ефективності галузі сільського господарства в цілому.

Біологія та здоров'я ґрунтів, їхній хімічний склад більшою мірою залежить від підживлення біостимуляторами для ґрунтових організмів і рослин. Цінова політика добрив на сьогоднішньому ринку хоч і конкурентна, проте багато фермерів відмовляються від них через те, що більшість з них не тільки токсичні, а й дороговартісні. Тому, потрібна альтернатива цим добривам і досвід провідних країн з розвинутим і прогресивним аграрним сектором у вирішенні цих проблемних питань. Одне з таких рішень – представлений на конференції, натуральний, рідкий біостимулятор VitaZyme (Вітазим) – для ґрунтових організмів і рослин, що містить низку біологічних активаторів, які є побічними продуктами запатентованого процесу ферментації. В основу цих активних речовин входять ферменти та інші потужні стимулятори росту, такі як брасиностероїди, вітаміни групи В, триконтанол та інші.

Вітазим – чи не єдиний стимулятор росту, який відновлює імунітет рослини та родючість ґрунту, завдяки збільшенню кількості корисної мікрофлори. Перевага Вітазиму над продуктами на основі гуматів і амінокислот, це більш тривала дія після внесення (не 10-15 діб, а саме 60-80 діб на озимих і ранніх ярих та 90-100 діб на пізніх ярих культурах).

Вітазим збільшує продуктивність технологій вирощування сільськогосподарських культур на 10-20% та забезпечує додаткове надходження 30-60 кг/га біологічного азоту. Отже, застосування Вітазиму в технології вирощування озимої та ярої пшениці гарантує отримання зерна 3 – 1-го класу якості. Вітазим застосовують для обробки насіння в нормі 0,5-1 л/т та для обробки рослин нормою 0,5-1 л/га.

Використання VitaZyme у комплексній системі керування сільськогосподарським виробництвом допоможе фермеру подолати низку виробничих проблем. Це не популістське гасло, цей біостимулятор вже встиг зарекомендувати себе на аграрному ринку нашої країни, як доступний та ефективний натуральний препарат. Про що свідчать відгуки в тому числі і присутніх на конференції керівників, власників, директорів, фахівців і агрономів провідних аграрних фермерських господарств України, серед яких Черкаська дослідна станція біоресурсів, приватне сільськогосподарське підприємство «Альфа-Агро» (Херсонська обл.), ТОВ «Злагода» (Кіровоградська обл.), ФГ «Форвард» (Луганська обл.), СТОВ «Богданівське» (Черкаська обл.), ЗАТ «НВТ Урожай» підрозділ НХП, компанія «Кернел», СФГ «Золота осінь» (Одеська обл.) й інші.

### **Потреба рослини у макро- та мікроелементах**

«Годуйте свій ґрунт, бо це єдиний шлунок рослини», так звучить афоризм відомого вченого світового масштабу професора Альбрехта. Ці слова про ґрунт мають в собі, так би мовити, вагоме підґрунтя. Щоб знати, які поживні речовини вносити, в якій кількості, а також періодичність і методи їх застосування, важливо знати потреби рослини в конкретних, локальних, зональних умовах агроєкосистеми. Наприклад, забезпечення фосфатами для

виросування пшениці найважливішим є в перші 40 днів. Поява жовтизни на листі свідчить про недостачу сірки (S), після внесення S, проблеми з фітофторою зникають. Скручені листя кукурудзи говорять про нестачу цинку (Zn). Кальцій (Ca) забезпечує пористість ґрунту, [www.agroprod.biz](http://www.agroprod.biz) 33 магній (Mg) – навпаки, зменшує пористість. Вміст цих двох елементів свідчить про те, наскільки комфортно розвиваються мікроорганізми в ґрунті.

Не секрет, що піщаному ґрунту необхідно більше поживних речовин, наприклад Mg потрібно щонайменше вдвічі більше, адже цей хімічний елемент утримує навколо себе воду, а відтак і зменшується пористість ґрунту. Як зазначає Ніл Кінсі, ідеальною пропорцією для піщаних ґрунтів є 60% Ca і 20% Mg.

Професор Альбрехт звертає увагу, що важливо розуміти, чи визначаємо вміст фосфору (P), розчиненого у воді, чи в загальній масі. Більшість фермерів визначають розчинений фосфор.

Відомо, що ґрунтів з достатнім вмістом міді (Cu) дуже мало в світі, тому потрібно контролювати внесення азоту (N), бо за його надлишку знижується вміст міді.

Серед усіх макро- та мікроелементів, найвагомішими компонентами ґрунту є вуглець (C) і азот (N). Основна мета сільського господарства – накопичення сонячної енергії, перетворення сонячної енергії у вуглець через фотосинтез. Сполуки вуглецю у ґрунті – це переважно органічні речовини – рештки організмів, продукти їхнього метаболізму та CO<sub>2</sub>, що виділяється під час дихання організмів і розкладання органічних речовин в аеробних умовах. Оксид карбону (IV) рослини поглинають листям і кореневою системою для синтезу органічних сполук.

Попадаючи в клітину зеленого листя, оксид карбону (IV) приєднується до акцептора (вуглевод рибулезодифосфат), з яким продовжує подальший рух і перетворення. Завдяки ферменту альдолази, утворюється простий цукор – глюкоза, а з нього – цукроза та крохмаль. Частина синтезованої речовини в цьому процесі переходить знову в акцептор – так утворюється

саморегульований циклічний процес. Далі з участю інших ферментів цукри перетворюються у білки, жири та інші органічні речовини, потрібні для життя рослини.

### **Мікробіологія ґрунту**

Вважаємо, що ідеальна кислотність (pH) становить на рівні 6,5, але не завжди хороший показник pH говорить про те, що ваш ґрунт збалансований.

Професор ґрунтової мікробіології Роберт Дж. Кремер з університету штату Міссурі зазначає, що для повноцінності ґрунту необхідно, щоб у ньому були бактерії, актиноміцети, мікоризні та інші грибки, земляні черв'яки, морські водорості та бактеріофаги (віруси). Адже, різноманітність мікроорганізмів необхідна ґрунту для його поживної здатності, формування мікрофлори. Професор Кремер також каже, що визначення біологічних показників ґрунту на полі не має чітких стандартів. У профільному міністерстві вони одні, у екологів – інші, проте кожен фермер може вибирати методи і норми самостійно.

Важливим фактором в агрономії є також вологозбереження й ущільнення ґрунту. Вода заповнює пори та в такий спосіб ущільнює ґрунт, і він менше пошкоджується технікою. Завданням аграріїв є заповнити пори ґрунту, щоб затримати воду на довше.

Дослідження доктора Роберта Кремера сфокусовано на впливі пестицидів на навколишнє середовище та його трансформацію; взаємодію між мікробами-пестицидами та рослиною; оцінку рівня здоров'я ґрунту у сільськогосподарських системах та на пасовищах; вплив ГМО культур на екологію та біологію ґрунтів. Фаховість і професіоналізм професора не викликає сумніву. За його плечима 32-річний стаж мікробіолога Служби Аграрних Досліджень Міністерства Аграрних Справ (USDA), він є автором і співавтором 150 наукових статей, 17 книжкових глав тощо. До того ж, того він – сертифікований експерт із ґрунтів та член Американської Асоціації Агрономії і Американської Спільноти Науки Бур'янів.

Роберт Кремер присвятив низку досліджень порівняно новому, натуральному біостимулятору для ґрунтових організмів і рослин VitaZyme і, перевіrivши на практиці, зробив висновок, що використання Вітазиму має кращий вплив на рослини, тобто підвищує популяцію корисної мікрофлори в ризосфері, проти аналогів. Головна його перевага у покращеному фотосинтезі, сприянні вивільненню вуглецю (C), а це, як уже було зазначено, головна мета аграріїв.

Ще одна вагома перевага над іншими біостимуляторами, це те, що Вітазим можна застосовувати за температури навколишнього середовища 0–5 °C, натомість інші – за t 8–10 °C.

Зрозуміло, що знайдеться багато тих, хто скептично ставиться до інновацій, зокрема, і в аграрній сфері. Сумніватися можна в правдивості реклами, популяризації товарів і засобів, виробників і т. д., а сумніватися у досягненнях науки – не розумно. В свій час академік Ілля Мечников сказав: «Людина за допомогою науки в змозі виправити недосконалість своєї природи».

*Ігор Новак*  
*Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **ОБРОБКА НАСІННЯ СОЇ**

У сучасних умовах, коли більшість виробників не мають можливості забезпечити достатній рівень використання добрив, особливо гостро стоїть питання впровадження у виробництво нових елементів, які зберігатимуть ресурси та прийомів вирощування зернобобових культур з метою підвищення врожайності та покращення якості продукції. В цьому відношенні надзвичайно актуальним для виробників є застосування нових засобів підвищення врожайності: регуляторів росту рослин, комплексних бактеріальних добрив та біопрепаратів. Це дає можливість спрямованої регуляції процесів росту та розвитку рослин зернобобових культур, завдяки можливості використання (на відміну від традиційних добрив) як у період

передпосівної підготовки матеріалу, так і для позакореневої обробки рослин в оптимальні фази їхнього розвитку.

Передпосівний обробіток насіння зернобобових культур і, зокрема, сої передбачає виконання таких заходів: інокуляцію насіння, протруювання та обробку стимуляторами росту.

### **Основа ефективних інокулянтів для сої**

Одним із основних шляхів підвищення продуктивності сої є передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами (інокулянтами) на основі активних штамів *Bradyrhizobium japonicum*, які характеризуються максимальним потенціалом азотфіксації. Недоліком такого засобу є швидка загибель бактерій на поверхні обробленого насіння через висихання, токсичну дію деяких речовин насінневої оболонки та конкуренцію епіфітної мікрофлори, тому оброблене інокулянтами насіння має бути висіяне відразу після бактеризації. Особливо це важливо на тих ґрунтах, де сою вирощують уперше, або тривалий час не вирощували.

Взаємодія бобових рослин та бульбочкових бактерій носить специфічний характер, що проявляється у здатності комплементарного виду ризобій інфікувати та утворювати активні бульбочки на рослинах відповідних груп. Формування бульбочок є результатом двох тісно скоординованих процесів: органогенний процес, який розвиває бульбочковий орган і його тканини, та інфекційний процес, який індукується бактеріальною колонізацією. Утворення бульбочок індукбельне та включає в себе швидку активацію корневих клітин епідермісу й перициклу.

Бульбочки – це новоутворений орган рослини, складовими якого є: інфіковані бактеріями тканини, де відбувається фіксація молекулярного азоту; провідні тканини, через які надходять рослинні фотоасиміляти та виносяться продукти азотфіксації; меристема, завдяки якій відбувається ріст бульбочки.

Опинившись поблизу насіння або в ризосфері проростків і дорослих рослин, бульбочкові бактерії можуть піддаватися суттєвому впливу біологічно активних речовин, що входять до складу ексудатів рослин.

Флавоноїди, які є у виділеннях насіння і коріння, здатні індукувати pod-гени ризобій, необхідні для формування бобово-ризобіального симбіозу. Ці речовини впливають на хемотаксичну та ростову активність бульбочкових бактерій. Вибірковість взаємодії симбіонтів здійснюється на ранніх етапах і важливу роль у цьому процесі відіграють лектини рослин та локалізовані на поверхні полісахариди бульбочкових бактерій. Початок утворення бульбочок пов'язаний з періодом появи перших листків, тобто з початком фотосинтетичної діяльності рослин. Листки є одним із вирішальних факторів у процесі утворення бульбочок, оскільки вони дають енергетичний матеріал, необхідний як рослині, так і мікроорганізмам. У результаті впливу бульбочок на ріст і розвиток рослин, участь їх у процесах фіксації азоту повітря сприяє більш довгому функціонуванню листкового апарату й нагромадженню органічних речовин, зокрема азотистих сполук, спочатку у вегетативних, а потім у репродуктивних органах сої. У варіантах з інокуляцією значно збільшується кількість бульбочок, їхня маса, нітрогеназна активність, посилюється накопичення вегетативної маси рослин, зростає вміст водорозчинного білка в листках сої. Підвищення рівня азотфіксуючої активності симбіотичного апарату в рослин з інокуляцією є наслідком посилення модуляційної здатності ризобій.

Однак, щоб досягти високої віддачі від інокуляції, потрібно не тільки підібрати якісний препарат, а й забезпечити оптимальні умови для життєдіяльності бактерій. Як відомо, бульбочкові бактерії найкраще працюють на пухких ґрунтах із вологістю 40–80% від повної вологоємності, а оптимальна температура ґрунту для розмноження бактерій становить від 10 до 28 °С. Однією із основних причин зменшення активності бобово-ризобіального симбіозу є реакція ґрунтового розчину. Для більшості видів бульбочкових бактерій оптимальне значення рН у межах 6,5–7,5. За рН 3,5 гинуть бактерії всіх штамів ризобій, за рН 4,5–5,0 і 8,0 їхній ріст затримується.

Окрім забезпечення молекулярним азотом атмосфери, складовими, що впливають на ріст та розвиток рослини, є здатність бактерій продукувати речовини фітогормональної природи (ауксини, цитокініни, гібереліни, абсцизова кислота тощо). Особливого значення фітогормони набувають у взаємовідносинах вищих рослин і мікроорганізмів, зокрема, становленні та функціонуванні бобово-ризобіального симбіозу. Інокуляція насіння сої азотфіксуючими бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* супроводжується збільшенням пулу цитокінінів, зокрема зеатину й зеатинрибозиду, як у коренях, так і в кореневих бульбочках на початкових етапах формування та функціонування бобово-ризобіального симбіозу. Активний синтез гіберелінів ризобіями сприяє ефективнішому процесу становлення і функціонування бобово-ризобіального симбіозу.

### **Збільшуйте рентабельність сої з біопрепаратами комплексної дії**

Варто зазначити, що використання біопрепаратів на основі специфічних бульбочкових бактерій сої призводить до утворення місцевих популяцій сої. Наявність конкуренто-спроможних спонтанних популяцій ризобій у місцях вирощування – це потенційний бар'єр для інтродукції нових високоефективних штамів у агроценози. За такої ситуації ефективним може виявитися застосування біопрепаратів комплексної дії. Останніми роками для інокуляції насіння сої в Україні використовують препарати комплексної дії, які містять не лише бульбочкові бактерії, розмножені у торфі, а й фізіологічно активні речовини біологічного походження.

Біопрепарати комплексної дії забезпечують підвищення активності ферменту глутамінсинтетази як одного з основних ферментів азотного обміну, що пов'язано як з високою азотфіксуючою активністю бульбочок сої, так і позитивним впливом фізіологічно активних речовин, особливо похідних цитокініну в складі біопрепаратів. Водночас спостерігаємо збільшення вмісту водорозчинного білка в листках сої порівняно з рослинами без бактеризації.

Застосовуючи комплексні біопрепарати, навіть за невеликої інтродукції виробничого штаму, в складних екологічних умовах та за існування щільної

аборигенної популяції бульбочкових бактерій, передпосівна бактеризація насіння сої все ж таки є доцільним заходом.

### **Удобрення сої – нові підходи**

За недостатнього росту бульбочок на коренях рослин (менше 5 шт./рослину) та за вирощування вищих за продуктивністю сортів ефективним є підживлення рослин бактеріальними добривами з мінеральними компонентами. Відмічено синергетичний ефект від додавання до інокулянту бактеріальних добрив, які містять мікроорганізми з різних таксономічних груп і мінеральні компоненти. Особливо широкі можливості в цьому напрямі відкриваємо за використання асоціативних бактерій – фіксаторів азоту *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Herbaspirillum*, *Beijerinckia*, *Achromobacter*, *Bacillus*, *Enterobacter*. На утворення бульбочок у бобових рослин позитивно впливає фосфор. Саме фосфор активізує діяльність бактерій, що фіксують азот, і посилює ріст бобової рослини. Бактерії роду *Azotobacter* і *Agrobacterium*, поряд із фіксацією азоту, здатні мобілізувати фосфор із важкорозчинних неорганічних фосфатів. Для нормального розвитку бобових велике значення має забезпечення їх калієм. Під впливом калію підвищується врожайність і якість насіння сої, тоді як за його нестачі в ґрунті, утворення бобів відбувається слабо та затримується їхнє досягання. Найсприятливіші умови для рослин, коли ґрунти добре забезпечені калієм і мають порівняно невисокий вміст фосфору. За значної переваги в середовищі фосфору над калієм, ріст і розвиток рослин сої затримується, знижується засвоєння азоту з повітря та різко пригнічується утворення зерна.

### **Регулятори росту для абсолютного соєвого максимуму**

Одним із резервів збільшення врожайності сої є регулятори росту рослин, які поряд із екологічною безпечністю є найбільш економічними і не потребують додаткових матеріальних ресурсів. Масове використання регуляторів росту стало можливим після створення препаратів на основі аналогів природних і синтетичних діючих речовин, які більш стабільні в організмі та мають пролонгований вплив. До групи регуляторів росту рослин

належать препарати на основі різних активних складників. Це насамперед – на основі фізіологічно активних речовин, активаторів росту рослин, таких як ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен, абсцизова, арахідонова, янтарна, саліцилова кислоти, полісахариди, брасиностероїди, феноли. Наприклад, брасиностероїди вступають у взаємодію з гормонами рослин, збільшують вміст абсцизової кислоти та вміст ауксинів, гіберелінів та цитокінінів, що позитивно впливає на врожайність і його якість. Застосування регуляторів росту сприяє процесу інтродукції сої шляхом зміни морфологічної структури рослини. При цьому забезпечується більш дружня поява сходів, зменшення кількості пригноблених рослин, прискорення формоутворюючих процесів (прискорення швидкості та росту, раннє старіння листя), що приводить до скорочення періоду вегетації сої, скорочення довжин міжвузлів, розмірів листя. Це забезпечує більший приплив асимілятів у боби, що підвищує якість насіннєвого матеріалу. Регулятори росту зменшують абортівність генеративних органів, а отже, збільшується число продуктивних вузлів. Унаслідок – підвищується кількість та маса сформованого насіння з одиниці займаної рослиною площі в середньому до 15%. Використання фенольних стимуляторів позитивно впливає як на кількість бобів, так і масу 1000 насінин. Однак, застосування регуляторів росту рослин має позитивний результат лише за умов дотримання основних вимог технології вирощування культури, тобто коли рослина забезпечена всіма необхідними умовами для її розвитку.

Серед хімічних речовин, які застосовують для підвищення продуктивності рослин, важливе місце посідають фізіологічно активні форми гумінових кислот. Встановлено, що гумінові кислоти позитивно діють на рослину завдяки ауксином, які регулюють ріст і розвиток рослин, посилюють розвиток кореневої системи та надземної маси, впливають на фотосинтез і утворення хлорофілу. Валовий збір протеїну зростає на 15–33%, а кількість бульбочок на кореневій системі рослин збільшується на 20–23%.

**Протруйники – ключовий фактор стійкості сої до хвороб**

Серед багатьох чинників, що визначають стійкість сої до хвороб, важливе значення мають умови росту та розвитку рослин сої в процесі онтогенезу. За зміни тих чи інших умов можливо регулювати ступінь ураження посівів хворобами. У комплексі заходів захисту сої від збудників хвороб, що передаються через насіння, важлива роль належить протруйникам. Це дає можливість знищити інфекцію на насінні, захистити його під час проростання від ґрунтових патогенів. Важливо відзначити, що спільне застосування багатьох фунгіцидних протруйників та інокулянтів неприпустимо, оскільки більшість з них токсичні для азотофіксуючих бактерій. Рекомендоване послідовне застосування інокулянтів з фунгіцидними протруйниками з інтервалом у 7–10 діб після протруювання або нанесення інокулянту безпосередньо перед сівбою.

Грамотне застосування бактеріальних препаратів на основі рістстимулюючих ризобактерій як елемента екологічного землеробства в технологіях вирощування сої забезпечує:

- збільшення фіксації атмосферного азоту та його надходження в рослини, завдяки функціонуванню бактеріальної нітрогенази;
- трансформацію важкорозчинних сполук фосфору в легкодоступні, за допомогою бактеріальних фосфатаз;
- підвищення асиміляції нітратів, спричинене активністю бактеріальної нітратредуктази;
- синтез мікроорганізмами фізіологічно активних речовин, які здійснюють пряму гормональну регуляцію росту рослин.

*Коломієць Ю.В., доктор сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Буценко Л.М., кандидат біологічних наук, доцент Інститут мікробіології і  
вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ДВАНADЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ М'ЯСНИХ КУРЧАТ ЗА ВПЛИВУ КОРМОВИХ ДОБАВОК З МОРСЬКИХ ГІДРОБІОНТІВ**

Перспективним джерелом збагачення кормових раціонів поживними і біологічно активними речовинами є морські організми – гідробіонти, а також продукти і відходи їх первинної переробки. Як правило, вони багаті цінними речовинами для сільськогосподарських тварин, які в кормах наземного походження відсутні, або містяться в незначній кількості. Такими кормовими добавками можуть бути морські мідії, продукти їх переробки, а також морські водорості.

Стулки мідій містять велику кількість кальцію у вигляді карбонату, що добре засвоюється організмом тварин, а також інші мінеральні речовини. Внутрішній вміст мідій — м'ясо містить значну кількість протеїну і вітамінів і тому його можна використовувати в якості кормової добавки. Але з огляду на те, що мідієве м'ясо є цінним харчовим продуктом для людини, використовувати його в годівлі тварин є економічно не вигідним. Доцільним є використання в якості сировини для виготовлення кормових добавок з морських гідробіонтів відходів їх первинної переробки (яка полягає в сортуванні і очистці від піску і мулу) – їх стулки і дрібні мідії, а також морські водорості. Морські водорості є найбільш «врожайними» рослинами моря і цінним продуктом для годівлі сільськогосподарських тварин. За вмістом поживних речовин їх можна прирівняти до якісного сіна або, навіть, зерна. Залежно від виду, вони містять 4,4–11,4 % протеїну, 0,6–3,5 % жиру, 3,2–27,6 % клітковини, 33,4–65,9 % без азотних екстрактивних речовин, 11,3–38,5 % – мінеральних речовин. Крім того, морські водорості є багатим джерелом йоду і інших макро- і мікроелементів.

Оптимальною формою кормових добавок з таких гідробіонтів є пасти, які складаються з дрібно мелених частинок мідій і водоростей. Одними з таких добавок є мінеральна кормова добавка (патент України на ко рисну

модель № 34634), що містить розмелені стулки Чорноморських мідій (*Mytilus galloprovincialis*) і морську воду і білково-мінеральна (патент України на корисну модель № 42687), що містить розмелені стулки великих і тіла дрібних мідій, відходи морських водоростей Філофори ребристої (*Phyllophora nervosa*) і морську воду.

Кишкова морфологія є головним показником здоров'я кишечника, що характеризується, у першу чергу, висотою ворсинок і глибиною крипт. Високі ворсинки корелюють із покращенням здоров'я кишечника. Як відомо, дванадцятипала кишка у процесі травлення виконує надзвичайно важливу функцію. Вона регулює моторну і секреторну діяльність усього травного каналу, є місцем, де зустрічаються травні шляхи шлунка, кишечника, вивідні протоки печінки і підшлункової залози.

Метою досліджень було визначити особливості гістологічної будови дванадцятипалої кишки курчат-бройлерів за використання кормових добавок, виготовлених з морських гідро біонтів — мінеральної і білково-мінеральної.

Досліди проведено на курчатах-бройлерах кросу «Росс 308». Упродовж експерименту птиця була клінічно здоровою. Курчатам згодовували стандартний комбікорм згідно з ДСТУ 4120-2002, напували з ні пельних поїлок. Курчата першої (контрольної) групи отримували лише основний раціон. Курчатам другої і третьої дослідних груп з 21 до 62 доби вирощування додатково до нього згодовували мінеральну і білково-мінеральну кормову добавку з морських гідро біонтів у кількості 7 % від маси корму. Для досліджень від 3-х голів курчат 62-добового віку з кожної групи відбирали середню ділянку дванадцятипалої кишки. Отримані кусочки фіксували в 10%-му розчині нейтрального формаліну і заливали в парафін.

Для виготовлення гістологічних препаратів парафінові зрізи товщиною 5-7 мкм забарвлювали гематоксиліном і еозином, а також за Малорі. Визначення морфометричних параметрів мікроструктур кишки здійснювали за допомогою окулярної сітки і програми ImageTools 3,6. Площу поверхні ворсинок визначали за, щільність крипт і ворсинок — з перерахунком на

1 мм зрізу стінки кишки. Оцінку достовірності різниці показників проводили за критерієм Ст'юдента.

На початку досліду середня маса тіла курчат 20-ти добового віку становила  $322,4 \pm 8,3$  г ( $n=80$ ). Згодовування кормових добавок сприяло збільшенню маси тіла бройлерів. У 60-добовому віці ( $n=73-76$ ) маса тіла курчат контрольної групи становила  $2722,7 \pm 23,2$  г, першої дослідної —  $2819,7 \pm 27,2$  г, другої —  $2862,8 \pm 23,9$  г, що порівняно з контролем було більше на 4,1 % ( $p \leq 0,01$ ) і 5,2% ( $p \leq 0,01$ ) відповідно.

Як відомо, дванадцятипала кишка займає центральне положення в кишечнику і відрізняється від інших унікальними і складними функціями. Саме ця кишка є зоною з найбільш високою пейсмейкерною активністю, найбільшим вмістом апудоцитів різного типу, що організує секреторну і моторну функцію всього травного каналу і характеризується високою складністю організації нервового апарату.

Діаметр дванадцятипалої кишки курчат першої і другої дослідних груп був більшим на 18,0 і 13,1 % ( $p > 0,05$ ), товщина стінки – на 6,6 і 7,4. Товщина слизової оболонки була більшою ( $p > 0,05$ ) на 3,1 і 6,9 %. Як свідчать результати визначення висоти ворсинок, глибини крипт, товщини м'язової пластинки і підслизової основи, потовщення слизової оболонки стінки дванадцятипалої кишки курчат дослідних груп відбулось переважно за рахунок більшої висоти ворсинок. У птиці першої дослідної групи вона була більшою на 3,1 %, другої групи – на 15,5 % ( $p \leq 0,05$ ) і становила відповідно  $583,4 \pm 23,6$  і  $640,1 \pm 23,6$  мкм. Ширина ворсинок кишки у курчат дослідних груп також була більшою, відповідно на 28,4 ( $p \leq 0,05$ ) і 23,2%. Відповідно площа поверхні ворсинок дванадцятипалої кишки бройлерів дослідних груп була більшою: першої групи – на 35,0 % ( $p \leq 0,01$ ), другої – на 42,2 % ( $p \leq 0,01$ ).

Водночас, глибина крипт у кишці курчат дослідних груп була меншою ( $p>0,05$ ): першої групи на 3,3 %, другої – на 12,4 %.

Через більшу висоту ворсинок і меншу глибину крипт їх відношення у курчат першої дослідної групи було більшим на 9,0 %, другої – на 31,9 % ( $p\leq 0,01$ ). Із збільшенням ширини крипт на 16,0 % їх щільність зменшилась на 6,0 % ( $p>0,05$ ). За використання кормових добавок спостерігали збільшення висоти епітеліального шару як ворсинок, так і крипт. Порівняно з контролем, у курчат першої групи висота епітелію ворсинок і крипт була більшою на 16,2 і 7,9 %, другої групи – на 27,6 ( $p\leq 0,05$ ) і 16,9 %. Товщина м'язової оболонки дванадцятипалої кишки у курчат першої групи була більшою на 18,3 %, другої групи – на 10,2 %. Слід відмітити, що збільшення товщини м'язової оболонки відбулось переважно завдяки її внутрішньому шару через її більший показник. У той же час, показник відносного збільшення був вищим для зовнішнього шару. Так, порівняно з контролем, товщина внутрішнього шару у курчат першої і другої дослідних груп була більшою на 17,5 і 15,7 %, а зовнішнього – на 28,1 і 34,0 % відповідно (в усіх випадках  $p>0,05$ ).

Протеїн корму є важливим регулятором росту птиці, а також розвитку шлунково-кишкового тракту. Основним завданням птахівницької галузі є зменшення витрат на корми, оскільки він є основною складовою загальної виробничої собівартості, а протеїн є однією з найважливіших складових витрат раціону птиці. Тому можливість використання протеїну м'яса мідій і водоростей білково-мінеральної добавки є надзвичайно перспективним.

Згідно з результатами нашого дослідження, використання кормових добавок, виготовлених з морських гідробіонтів, стимулювало інтенсивність росту м'ясних курчат, що погоджується з інформацією щодо рістстимулюючого впливу кормових добавок із мідій і бурих водоростей на м'ясних курей.

Як свідчать результати досліджень, морфо метричні параметри як макро-, так і мікроструктур кишечника залежать від складу раціону. Більш товста слизова оболонка, вищі ворсинки, більша площа їх поверхні мають пряму кореляцію з функціональною активністю кишечника і, відповідно,

вищу продуктивність тварин, що може бути використано як для оцінки його стану, так і оцінки впливу корму. Так, за використання в годівлі курчат-бройлерів симбіотика (поєднання пробіотика і пребіотика) з цикорію і морських водоростей стимулювало продуктивні показники птиці та збільшило показник відношення висоти ворсинок до глибини крипт через збільшення висоти ворсинок і зменшення глибини крипт.

Згідно з результатами наших досліджень вищі показники висоти ворсинок, відношення висоти ворсинок до глибини крипт, товщини слизової оболонки дванадцятипалої кишки курчат дослідних груп вказують на підвищення її функціональної активності за впливу кормових добавок, виготовлених з морських гідробіонтів. Дійсно, подовження ворсинок збільшує загальну площу дії травних ферментів на поживні речовини і їх всмоктування.

Одержані нами дані щодо достовірного збільшення висоти ворсинок дванадцятипалої кишки курчат за впливу білково-мінеральної добавки узгоджуються з інформацією, згідно з якою підвищення вмісту протеїну в раціоні до оптимального рівня збільшує висоту ворсинок і зменшує глибину крипт.

Відсутність достовірного збільшення висоти ворсинок дванадцятипалої кишки курчат першої групи за використання мінеральної кормової добавки частково узгоджується з даними, згідно з якими підвищення в раціоні вмісту кальцію зумовило зменшення висоти ворсинок у тонкому відділі кишечника перепелів і курчат-бройлерів.

### Висновки

1. Згодовування мінеральної і білково-мінеральної кормових добавок, виготовлених з морських гідробіонтів з 21 по 62 добу вирощування сприяло збільшенню живої маси курчат-бройлерів у 62-добовому віці на 4,1 % ( $p \leq 0,01$ ) і 5,2 % ( $p \leq 0,01$ ) відповідно.

2. Застосування кормових добавок, виготовлених з морських гідробіонтів позначилося на збільшенні висоти і ширини ворсинок, площі їх

поверхні, зменшенні глибини крипт, що призвело до збільшення відношення висоти ворсинок до глибини крипт дванадцятипалої кишки і свідчить про підвищення її функціональної активності.

*Н.Данкевич, здобувач  
Одеський державний аграрний університет  
О.Бирка, І.Фесенко, кандидати вет. наук  
Харківська державна зооветеринарна академія  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **ОБМІН РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ ТЕЛЯТ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МІНЕРАЛЬНО-САПОНІТОВИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК**

Продуктивність сільськогосподарських тварин обумовлюється характером та інтенсивністю обміну речовин та енергії, які визначаються рядом внутрішніх та зовнішніх факторів. До найбільш вагомих з них відносяться характер і рівень годівлі, особливості перетравлення та обміну речовин, серед яких мінеральним відводиться важлива роль, оскільки органічні не можуть без них нормально засвоюватись.

Зараз, незважаючи на значну кількість досліджень, ще не зовсім вивчена біологічна доступність мінеральних сполук різних кормів та кормових добавок, а оцінка їх за хімічним складом має лише орієнтовний характер. Тому вивчення всіх аспектів, які впливають на використання поживних і мінеральних речовин, має важливе значення.

Першим істотним етапом живлення організму жуйних тварин є процеси мікробіального розщеплення та синтезу поживних речовин у рубці. За динамікою біохімічних показників рубцевої рідини можна побічно судити про процеси перетравлення, а по рівню та структурі ЛЖК - про особливості надходження в організм поживних речовин.

Важлива роль в організації повноцінної годівлі тварин відводиться мінеральним елементам, без яких органічні речовини не можуть використовуватись. Для забезпечення тварин мінеральними елементами необхідні ряд сполук, серед яких такий природній кремнезем як сапоніт.

Сапоніт – цінне джерело макроелементів: калію, магнію; мікроелементів: заліза, міді, марганцю, кобальту; ультрамікроелементів: молібдену, нікелю, хрому, срібла та ін. Він є хорошим сорбентом токсичних, отруйних і радіоактивних речовин. На основі сапоніту розроблені комплексні добавки МСП-2 і БДС, які використовували для дослідів.

Дослід проводили за методом груп-аналогів на бичках чорно-рябої породи. У досліді вивчали два типи годівлі – трав'яний та силосний. Для балансування раціонів за макро- і мікроелементами вводили сапоніт та комплексні добавки МСП-2 і БДС.

Включення сапоніту та мінерально-сапонітових добавок сприяє підвищенню рНвмістимого рубця, зменшенню концентрації аміаку, збільшенню вмісту оцтової і пропіонової кислот та зменшенню масляної.

При використанні зелених кормів тварини дослідних груп, особливо III-V, значно краще перетравлювали суху речовину (на 3,23-4,46%;  $P>0,95$ ). Краща перетравність сухої речовини була, насамперед, за рахунок достовірно кращої перетравності протеїну тваринами усіх дослідних груп. Спостерігається також тенденція до зростання перетравності сирого жиру. Перетравність сирої клітковини була вищою у тварин четвертої та п'ятої груп, а БЕР – тварин III-IV груп.

При силосному типі годівлі за перетравністю поживних речовин тварини першої та другої групи практично не відрізнялись, хоча дослідні дещо краще перетравлювали сирий протеїн та жир, але гірше БЕР.

Бички III-V груп краще перетравлювали суху речовину на 3,30-3,64% ( $P>0,95$ ), сирий жир на 3,0-3,8% ( $P>0,95$ ) та БЕР на 4,0-4,4% ( $P>0,95$ ). Перетравність протеїну була достовірно вищою тільки у тварин п'ятої групи, а клітковини – четвертої групи, хоча і в решті груп спостерігалась тенденція до зростання.

При трав'яному типі годівлі тварини дослідних груп більше одержували перетравного азоту порівняно з контрольними на 14,6-16,6%, а при силосному типі - на 3,0-13,3%. Це відбувалось переважно за рахунок більшого споживання, хоча частково і за рахунок кращої перетравності.

На відміну від азоту, де абсолютна ретенція була майже однаковою при обох типах годівлі, тварини дослідних груп більше відкладали золи в абсолютному значенні, але менше в розрахунку на один кілограм маси тіла, що пояснюється, мабуть, меншою потребою в золі.

Слід відмітити, що абсолютне засвоєння азоту та золи було кращим при силосному типі порівняно з трав'яним, що пояснюється більшою живою масою і вищими приростами тварин.

На відміну від золи, тварини усіх груп споживали приблизно однакову кількість кальцію при трав'яному типі годівлі. У тварин дослідних груп спостерігається тенденція до кращого всмоктування, хоча в процентному відношенні різниця незначна. За рахунок кращого використання в організмі тварин відкладалось більше кальцію, як абсолютно, так і в процентному відношенні від спожитого і того, що всмоктався, різниця останнього статистично достовірна.

На фоні силосних раціонів споживання тваринами кальцію було однаковим, але всмокталось його у тварин дослідних груп більше як абсолютно, так і в процентах від спожитого. Вищою була і ретенція кальцію в другій групі на 23,9%, в третій – на 27,4%, в четвертій – на 70,0% і в п'ятій – на 64,6% порівняно з першою групою.

Споживання фосфору тваринами дослідних груп при трав'яному типі годівлі було більшим на 42,3- 44,4% порівняно з першою групою за рахунок використання діамонійфосфату. При силосному типі годівлі картина майже аналогічна трав'яному, але абсолютна ретенція фосфору була в цілому меншою тоді, коли кальцію відкладалось в цілому дещо більше. Тварини

дослідних груп краще засвоювали азот, золу, кальцій та фосфор порівняно з контрольними при обох типах годівлі.

Включення сапоніту та мінерально-сапонітових кормових добавок сприяє: підвищенню рН вмістимого рубця, зменшенню кількості аміачного азоту; оптимізації процесів бродіння в рубці та інших відділах шлунково-кишкового тракту, за рахунок чого підвищується перетравність сухої речовини та її складових. Ефективність використання та ступінь задоволення потреби тварини в тій чи іншій речовині дає змогу оцінити баланс окремих елементів живлення. У проведених дослідженнях при трав'яному і силосному типах годівлі баланс азоту, золи, кальцію та фосфору був позитивним.

При згодовуванні мінерально-сапонітових кормових добавок раціони тварин збагачуються рядом мінеральних речовин. Внаслідок цього підвищується ретенція азоту, золи, кальцію та фосфору при трав'яному та силосному типах годівлі у дослідних тварин порівняно з контрольними.

*Т.Коваль, канд. с.-г. наук Т. Приліпко, докт. с.-г. наук  
Подільський державний аграрно-технічний університет  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## **КОМПЛЕКСНИЙ ПРЕПАРАТ «ГЕПАСОРБЕКС»У ПРОМИСЛОВОМУ СВИНАРСТВІ**

Проблема контамінації кормів мікотоксинами вже понад 40 років непокоїть тваринників, оскільки призводить до захворювання худоби через годівлю ураженими кормами та завдає з економічних збитків.

Мікотоксини – це група хімічних речовин, які продукуються деякими цвілями (грибами), зокрема багатьма видами родів *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* і *Alternaria*, рідше іншими. При цьому, треба зазначити, що утворені грибами мікотоксини завжди є результатом складних взаємодій між вологістю, температурою, рівнем рН, концентраціями кисню (O<sub>2</sub>) та

вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), наявністю комах, поширеністю грибів в об'ємі корму і тривалістю його зберігання.

Поява мікотоксинів у готовому кормі може відбуватися на різних технологічних стадіях кормовиробництва: у полі, при транспортуванні, зберіганні або навіть після кінцевої обробки сировини. Крім того, токсичний комбікорм може бути зроблений на комбікормовому заводі з якісної сировини. Це обумовлено тим, що токсичні продукти можуть накопичуватися в технологічному обладнанні виробничих ліній, оскільки чистка та санація цього обладнання, як правило, проводиться рідко. Таким чином, можливостей появи токсинів в кормах достатньо. Зараз налічують понад 140 мікотоксинів.

Але кращі європейські лабораторії визначають не більше 15 видів мікотоксинів. Мікотоксини, які утворюються в кормах, є вторинними метаболітами життєдіяльності грибів та представляють досить стійкі речовини, які проявляють тератогенні, мутагенні і канцерогенні ефекти, здатні порушувати білковий, ліпідний та мінеральний обмін речовин і провокувати регресію органів імунної системи. Мікотоксикози залежно від їх природи, концентрації мікотоксинів у раціоні, виду тварини, віку, умов годівлі та стану імунітету проявляються: зниженням продуктивних параметрів с/г тварин і птиці; зниженням ефективності використання кормів на виробництво продукції; порушенням репродуктивно-відтворювальних функцій; ослабленням імунної системи організму; підвищенням чутливості до захворювань (кокцидіоз, колібактеріоз та ін.); збільшенням матеріальних витрат на лікування і профілактичні заходи; зниженням ефективності дії вакцин і медикаментів.

За інформацією І. Родригеса деякі види мікотоксинів є канцерогенними і накопичуються в продуктах тваринництва – яйцях, м'ясі, молоці, що становить загрозу не лише для тварин, а й людини. Тому контроль за вмістом мікотоксинів у кормах і своєчасне усунення їх негативного впливу – необхідні заходи для забезпечення безпеки здоров'я тварин і особливо споживачів тваринницької продукції.

Як зазначають В. Р. Каіров зі співавторами, В. Попсуй, О. М. Церенюк, І. М. Тимофієнко, основний спосіб видалення мікотоксинів з кормів — нейтралізація за допомогою сорбентів. Її ефективність істотно розрізняється через різноманітність хімічних структур і властивостей мікотоксинів, а також сорбентів. Методи боротьби з мікотоксинами в даний час зазнають значної еволюції, у результаті якої пройдено шлях від використання бентонітів і алюмосилікатів, ак тивних у відношенні лише одного-двох мікотоксинів, до застосування модифікованих глюкоманнанів, міцно і швидко адсорбуючих практично всі відомі на сьогоднішній день мікотоксини. У зв'язку з актуальністю проблеми, ми поставили мету визначити ефективність використання в раціонах годівлі молодняку на відгодівлі різних доз комплексного препарату «Гепасорбекстм» виробництва компанії «ВетСервісПродукт» в комбікормах, контамінованих мікотоксинами.

Дослідження були проведенні в умовах ТОВ «Таврійські свині» м. Скадовськ Херсонської області на поголів'ї помісного молодняку свиней. Піддослідні групи були сформовані таким чином: І (контрольна група) протягом періоду відгодівлі споживали основний раціон (ОР); ІІ (дослідна група) до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів «Гепасорбекстм» в дозі 1000 г/тону комбікорму; ІІІ (дослідна група) до основного раціону вводили комплексний препарат «Гепасорбекстм» в дозі 1500 г/тону комбікорму, а інші технологічні фактори годівлі та утримання були ідентичними. Склад 1 кг кормової добавки «Гепасорбекстм» містить наступні активні компоненти (%): кремнію диоксид – 64,2-74,8; алюмінію оксид – 14-18; магнію карбонат – 1,0-2,5; титану диоксид – 0,8-0,15; селен – 0,32-0,35; кліноплеоліт – 4,2-4,5; сухі пивні дріжджі – 8-10. Композиція гідрофільних каркасних алюмосилікатів і лужних силікатів та їх лужноземельних елементів, в харчовому каналі тварин на молекулярному рівні адсорбує переважну більшість (75-98%) наявних в кормі мікотоксинів, що перешкоджає їм можливість всмоктування стінками шлунково-кишкового каналу та забезпечує подальше виведення з організму у складі фекальних

мас. Біологічно активні речовин, які містяться в адсорбенті в поєднанні зі сполукою селену – сповільнюють процеси окислення і сприяють зменшенню токсичного навантаження на організм від решток не зв'язаних мікотоксинами. Під їх впливом поступово відновлюються детоксикаційна діяльність печінки і загальний імунний статус організму.

Основний комбікорм, який використовувався для годівлі свиней піддослідних груп згідно з лабораторними дослідженнями був визнаним, як слаботоксичний. У досліді вивчали відгодівельні показники за загальноприйнятими методиками.

Питання рентабельності у тваринництві є ключовим для розробки нових стратегій у годівлі сільськогосподарських тварин. У період коливання цін на сировину та закупівельних цін на продукцію тваринного походження виробники мають бути забезпечені ефективними рішеннями для оптимізації витрат та підвищення продуктивності тварин.

Результати відгодівлі помісного молодняку свиней піддослідних груп за умови використання комплексного препарату «Гепасорбекстм» представлено у таблиці. Молодняк усіх груп при постановці на відгодівлю, після зрівняльного періоду мав практично однакову живу масу в межах 33,6-34,6 кг у віці 90 днів. За період відгодівлі молодняк піддослідних груп, що споживав комбікорм контамінований мікотоксинами, до складу якого вводився, або був відсутнім сорбент мікотоксинів різнився за тривалістю перебування на відгодівлі.

Молодняк свиней I групи, який споживав основний комбікорм, триваліше відгодовувався – 97,6 днів, і тим самим, вірогідно, поступався за цим показником дослідним групам: тваринам II групи на 9 днів ( $P > 0,99$ ) та III групи на 12,3 дня ( $P > 0,99$ ). Ця різниця вплинула на загальний вік досягнення живої маси 100 кг, так молодняк II та III піддослідної групи, до складу комбікорму яких вводився комплексний препарат «Гепасорбекстм» у дозі 1,0 і 1,5% досягав живої маси 100 кг за 178,6; 175,3 днів відповідно.

Присутність у комбікормі, який використовували для відгодівельного молодняку, сорбентів зумовило вищі середньодобові прирости, відповідно тварини другої групи мали значення даного показника на рівні – 749,4 г, що на 11% переважали контрольну групу ( $P>0,999$ ) та тварин третьої групи – 766,7 г, що на 13,6% вище за показник контролю. Вищі середньодобові прирости зумовили зменшення витрат кормів на одиницю приросту у молодняку дослідних груп.

Таким чином, «Гепасорбекстм», який вводили до складу комбікормів (контамінованих мікотоксинами) для відгодівельного молодняку сприяє покращенню відгодівельних якостей. Більш високі показники середньодобових приростів були отримані у свиней, до комбікорму яких вводили 1,5 кг на тонну комплексного препарату «Гепасорбекстм». Але, якщо рівень контамінації комбікормів не вищий, ніж в даному випадку, то можливе введення меншої дози препарату — 1000 г на тону комбікорму.

Для збільшення продуктивності, профілактики шлунково-кишкових захворювань, підвищення природної резистентності відгодівельного молодняку та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити комплексний препарат «Гепасорбекстм» у вказаних пропорціях. Уведення до складу комбікормів для відгодівельного молодняку (контамінованих мікотоксинами) комплексного препарату «Гепасорбекстм» у дозі 1,0 і 1,5% сприяє зменшенню періоду відгодівлі до 100 кг на 9-12,3 днів ( $P>0,999$ ) та збільшенню середньодобових приростів на 11-13,6% ( $P>0,999$ ) відповідно.

*В. Лихач, А. Лихач, доктори с.-г. наук, Р. Фаустов, аспірант,  
Миколаївський національний аграрний університет В. Задорожній, директор,  
ТОВ «ВетСервісПродукт»  
Опубліковано в журналі «АгроЕліта»*

## АНОТАЦІЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ

### *Основні характеристики та особливості анотації*

Анотація – це стислий і водночас вичерпний виклад змісту наукової статті, що розміщується безпосередньо після заголовку статті і є зрозумілим широкому колу читачів. Зазвичай анотація не містить будь-яких формул або цифрових даних, має обсяг, що не перевищує 1200-1600 друкованих знаків і є завершеною логічною одиницею, що дає можливість читачу обґрунтовано з'ясувати – варто йому читати наукову статтю чи ні.

Порівняно з науковою статтею анотація друкується меншим і курсивним шрифтом і за обсягом інпуту (вхідної інформації) займає проміжне положення між заголовком і вступом.

В анотації містяться дані про загальний напрям, мету і завдання дослідження, наводиться більш конкретна характеристика тематики робіт, виконаних автором; пояснюється метод дослідження, коротко описуються отримані теоретичні та експериментальні результати та формулюються висновки, які можливо узагальнити на основі цих результатів.

За своїм змістом і методами дослідження анотації наукових статей поділяються на три основних типи:

- a. анотації наукових статей, що викладають результати оригінальних теоретичних і експериментальних досліджень, виконаних авторами;
- b. анотації узагальнюючих наукових статей, присвячених розповсюдженню отриманих результатів на інші сфери науки, які займають проміжне положення між оригінальним дослідженням і оглядом літератури;
- c. анотація оглядових наукових статей.

**Найбільш уживані фрази**  
**для анотування тексту англійською мовою**

<b>Текст</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• is about...</li> <li>• deals with...</li> <li>• presents...</li> <li>• describes...</li> </ul>
<b>В тексті</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• the reader gets to know...</li> <li>• the reader is confronted with...</li> <li>• the reader is told about...</li> </ul>
<b>Автор (оповідач)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• says, states, points out that...</li> <li>• claims, believes, thinks that...</li> <li>• describes, explains, makes clear that...</li> <li>• uses examples to confirm/prove that...</li> <li>• agrees/disagrees with the view ...</li> <li>• contradicts the view</li> <li>• criticises/analyses/ comments on...</li> <li>• tries to express...</li> <li>• argues that...</li> <li>• suggests that...</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• compares X to Y...</li> <li>• emphasizes his point by saying that...</li> <li>• doubts that...</li> <li>• tries to convince the readers that...</li> <li>• concludes that...</li> </ul>
--	--

### **Структура тексту:**

- The text consists of.../may be divided into...
- In the first paragraph/exposition the author introduces...
- In the second part of the text/ paragraph the author describes...
- Another example can be found ...
- As a result...
- To sum up/ to conclude...
- In his last remark/ with his last remark/statement the author concludes that...

### **Типові речення, що використовуються при анотуванні:**

First		argues	
At the beginning	the author	writes, states	that
In the first part	the reporter	points out	what
In the introduction		explains,	why
		mentions	

	the reader	is informed	
In the next part			
In the main part	the reader is informed about	the theory	
Second; First	the author goes on with	the data / question	that
Then; Afterwards	we are told about	the statistics	what
Moreover;	we read / hear about	the belief	why
In addition to that	the author examines	the argument	if
Further on	analyses	the opinion / topic	
Next	discusses	the problem	
	the author	emphasises	
In the end			
Finally	the writer	concludes	that
At last	the poet	finds the solution	what
The final part, section	the journalist	adds / stresses	why
As a conclusion	the reporter	pretends	if
Summing up his / her thoughts	the scientist	hints	

## ПРИКЛАДИ АНОТАЦІЙ УКРАЇНОМОВНИХ НАУКОВИХ СТАТЕЙ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ

### Example I

*This article **deals with** analysing some negative outcomes in terms of the formation of the land market in Ukraine and its relationship to the representatives of the local authorities.*

***It's been pointed out** here that the transformation of the land relationships in Ukraine has been followed by numerous violations of the present laws, slow development and adoption of laws necessary for mortgage development and obvious sabotage of the execution of the decisions of legislative and executive powers.*

***It is mentioned that** according to the Land code of Ukraine, a mortgage is the plot owned by a resident or an entity, or it is a share in the right for common property ownership of a plot of land.*

***It is emphasized that** many scholars believe that the rent of land has to become a priority in the formation of an agricultural land market.*

### Example II

***This article stresses** that in Ukraine there still does not exist a strategically-oriented agrarian policy. **It points out** that the process of agrarian policy reform has been followed by a serious difficulties: transformation of land and property rights, organizational and legal reform of entities and enterprises in the Agri-Industrial Complex, formation of economic mechanisms and other problems never encountered before.*

***The aim of this article is** to discuss the characteristics of the activities of existing agricultural enterprises, their financial stability, and also to suggest the complex of sure measures aimed at providing for the stable development of*

*enterprises as well as increasing their economic effectiveness, functioning under market economic conditions in the future.*

### **Example III**

*The article states that the modern era of potato cultivation has been characterized by a) a significant reduction in the volume of potatoes produced by agricultural enterprises and b) potato cultivation's completely concentrated in the hands of the private farmers, where production is limited in character and in general is directed toward self-sufficiency. Besides the general small-scale nature of potato production, the level of labour productivity is lower compared to that of developed European countries.*

*It has been emphasized here that the crises in this sector demands a comprehensive approach to redetermining the agrotechnical, organizational and economic arrangements.*

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ  
ПІД ЧАС ПРОХОДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ (переклад,  
анотування та реферування текстів аграрного спрямування)**

**Оцінювання результатів практики проводиться за кредитно-трансферною системою навчання**

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75–81	C	
64–74	D	Задовільно
60–63	E	
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням

**Критерії оцінювання результатів навчальної практики (переклад,  
анотування та реферування текстів аграрного спрямування)**

**Оцінка А «відмінно»:**

- наявність повного звіту, поданого у встановлений термін ;
- відмінна оцінка у відгуці керівника практики;
- наявність письмового перекладу текстів аграрного профілю з англійської мови на українську та реферування, переклад яких оцінено на «відмінно» керівником практики;
- наявність англійськомовного анотування україномовної наукової статті, що оцінено на «відмінно» керівником практики.

- наявність англо-українського термінологічного вокабулярію, поданого в алфавітному порядку і з транскрипцією
- успішно і своєчасно захищено звіт практики

#### **Оцінка В «добре»:**

- наявність повного звіту, поданого у встановлений термін ;
- добра оцінка у відгуці керівника практики;
- наявність письмового перекладу текстів аграрного профілю з англійської мови на українську та реферування, що містить незначні огріхи і переклад яких оцінено на «добре» керівником практики;
- наявність анломовного анотування україномовної наукової статті, що містить незначні огріхи і оцінено на «добре» керівником практики.
- наявність англо-українського термінологічного вокабулярію обсягом 100 термінів, поданого в алфавітному порядку і з транскрипцією
- добре і своєчасно захищено звіт практики

#### **Оцінка С «добре»:**

- наявність поданого у встановлений термін повного звіту, що має певні недоліки;
- добра оцінка в характеристиці керівника практики;
- наявність письмового перекладу текстів аграрного профілю з англійської мови на українську та реферування, який містить певні неточності, стилістичні, граматичні та орфографічні помилки, переклад і реферування яких оцінено на «добре» керівником практики;
- наявність анломовного анотування україномовної наукової статті, що містить певні неточності та стилістичні або граматичні помилки, і оцінено на «добре» керівником практики.

- наявність англо-українського термінологічного вокабулярію обсягом 100 термінів, поданого в алфавітному порядку і з транскрипцією, що містить незначні помилки у транскрибуванні
- добре і своєчасно захищено звіт практики

#### Оцінка **D** «задовільно»:

- наявність неповного звіту, що містить помилки та огріхи, поданого не в установлений термін;
- задовільна оцінка в характеристиці керівника практики;
- наявність письмового перекладу англomовних текстів аграрного профілю з англійської мови на українську та реферування, що свідчить про здатність самостійно робити письмові переклади та реферування, які містять значні неточності, стилістичні, граматичні та орфографічні помилки, переклад та реферування яких оцінено на «задовільно» керівником практики;
- наявність англomовного анотування україномовної наукової статті, що містить багато неточностей, стилістичні або граматичні помилки, і оцінено на «задовільно» керівником практики.
- наявність англо-українського термінологічного вокабулярію обсягом 100 термінів, поданого в алфавітному порядку і з транскрипцією, що містить значні помилки у транскрибуванні
- своєчасно і задовільно захищено звіт практики

#### Оцінка **E** «задовільно»:

- наявність неповного звіту, поданого несвоєчасно та містить значні помилки;
- задовільна оцінка в характеристиці керівника практики;
- наявність письмового перекладу англomовних текстів аграрного профілю з англійської мови на українську та реферування, що свідчать про здатність самостійно робити письмові переклади та реферування, містять

багато неточностей у тексті-перекладі та стилістичні, граматичні й орфографічні помилок, допущено порушення у структурі формату реферування, його мовному апараті, переклад та реферування яких оцінено на «задовільно» керівником практики;

- наявність англomовного аотування українomовної наукової статті, що містить багато неточностей, стилістичні або граматичні помилки, і оцінено на «задовільно» керівником практики.
- наявність англо-українського термінологічного вокабулярію обсягом 100 термінів, поданого в алфавітному порядку і з транскрипцією, що містить помилки у транскрибуванні
- несвоєчасно захищено звіт керівником практики на «задовільно»

**Оцінка FX «незадовільно»:**

- грубе порушення умов виконання контракту;
- невиконання програми практики;
- відсутність звіту

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Білоцерківський національний аграрний університет**

**Соціально-гуманітарний факультет**

***Кафедра романо-германської філології та перекладу***

**Звіт**

**з навчальної практики (переклад, анотування та реферування текстів  
аграрного спрямування)**

**здобувача \_\_\_\_ 2 курсу \_\_\_\_ групи**

**ОП «Германські мови та літератури (переклад включно), перша –  
англійська»**

**Керівник практики: вчений ступінь, вчене звання, ПІБ**

**Термін виконання практики 30.06 – 25.07. 202...**

**Біла Церква – 2024**

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

### II курс

№	Зміст	Термін виконання
1.	Інструктаж керівника практики щодо проходження навчальної практики. Визначення завдань на практику	
2.	Початок роботи	
3.	Проведення консультацій керівником практики	
4.	Оформлення і здача звіту	
5.	Захист практики	

**ВІДГУК**  
**керівника практики**

Залікова оцінка практики «\_\_\_\_\_»

Підпис керівника \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ АНГЛО-УКРАЇНСЬКОГО  
ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО ВОКАБУЛЯРІЮ**

<b>№</b>	<b>Англійський термін</b>	<b>Транскрипція</b>	<b>Переклад</b>

## Основна література

1. АгроЕліта: веб-сайт. URL: <https://agroprod.biz/>
2. Освітньо-професійна програма «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська». Біла Церква, 2021. URL: <https://btsau.edu.ua/uk/content/osvitni-programy>.
3. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 03 Гуманітарні науки, спеціальність 035 «Філологія» (від 20.06.2019 р. № 869). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/035-filologiya-bakalavr.pdf>.
4. Access Agriculture: веб-сайт. URL: <https://www.accessagriculture.org/>
5. Bovine veterinarian: веб-сайт. URL: <https://www.bovinevetonline.com/>
6. [Encyclopædia britannica](https://www.britannica.com/) : веб-сайт. URL: <https://www.britannica.com/>
7. Every Day Information Source: Institute of Food and Agricultural Sciences: веб-сайт. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/>
8. Farm progress : веб-сайт. URL: <https://www.farmprogress.com/>
9. Farm's journal: AGPRO: веб-сайт. URL: <https://www.agprofessional.com/resource-centers>
10. Farms: веб-сайт. URL: <http://www.farms.com/>
11. Merck and the Merck Veterinary Manual: веб-сайт. URL: <https://www.merckvetmanual.com/>
12. New World Encyclopedia: веб-сайт. URL: <http://www.newworldencyclopedia.org/>
13. Successful farming: веб-сайт. URL: <https://www.agriculture.com/>
14. Veterinary partner: веб-сайт. URL: <https://veterinarypartner.vin.com/>

## Рекомендована література

1. Англійсько-українсько-російський словник скорочень з аграрної інженерії / за заг. ред. В. Снітинського, В. Богуслаєва, В. Дринчі. Київ : АртЕк, 2018. 452 с.
2. Безпаленко А. М., Грабовська Т. О., Сиротін О. С. Англійська мова для студентів біологічних та зооветеринарних спеціальностей: навчальний посібник. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 197 с.
3. Борщовецька В.Д. Реферування та анотування англійською мовою: Методичні рекомендації з дисципліни «Практичний курс першої (англійської) іноземної мови в умовах ECTS. Біла Церква: БНАУ, 2015. 54 с.
4. Гудзь В. П. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник із загального землеробства: Понад 1400 термінів / за ред. В. П. Гудзя, Каленської С.М. К.: Аграрна наука, 2017. 392 с.
5. Добровольська С., Гавришків Н., Іщенко О. Англійсько-український та українсько-англійський словник базової термінології з геодезії, картографії та землеустрою. Львів : Львівський НАУ, 2017. 228 с.
6. Зінов'єва Л. О. Англо-український, українсько-англійський словник: 101000 слів. Х. : ПП «Торсінг Плюс», 2013. 768 с.
7. Зубков М. Г., Мюллер В. К., Федієнко В. Сучасний англо-український та українсько-англійський словник: 200000 слів та словосполучень: вид. 3-тє, випр. та доп. Харків: Школа, 2019. 944 с.
8. Лебідь О.М., Камінська М.О., Мринський І.М. Англо-український словник-посібник для агрономічних спеціальностей / за ред.: І.М. Мринського. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 88 с
9. Наскрізна програма практики для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, освітній ступінь – бакалавр, галузь знань – 03 «Гуманітарні науки», спеціальність – 035 «Філологія». Біла Церква, 2021. с.

10. Падура М.Ф., Череповська Т.В. English for veterinary = Англійська мова для ветеринарів: навч. посіб. Львів: 2015. 256 р.
11. Сільчук О.В. English for students of agriculture: навч. посіб. К.: Ліра, 2016. 216 с.
12. Ткачова Є. С .Agricultural dictionary : 87000 : english-ukrainian = Сільськогосподарський словник англійсько-український / за ред. Мочалова С.Л . Київ ; Ірпінь : Перун, 2017. 701 с.
13. Ткачова Є. С Англійсько-український екологічний словник = Ecological Dictionary EnglishUkrainian / за. ред. Мочалова С. Л. Київ ; Ірпінь : Перун, 2019. 919 с.
14. Multitran: веб-сайт. URL: <https://www.multitran.com/>

## Список використаних джерел

1. АгроЕліта: веб-сайт. URL: <https://agroprod.biz/>
2. Освітньо-професійна програма «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська». Біла Церква, 2020. URL: <https://btsau.edu.ua/uk/content/osvitni-programy>.
3. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 03 Гуманітарні науки, спеціальність 035 «Філологія» (від 20.06.2019 р. № 869). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/06/25/035-filologiya-bakalavr.pdf>.
4. Access Agriculture: веб-сайт. URL: <https://www.accessagriculture.org/>
5. Bovine veterinarian: веб-сайт. URL: <https://www.bovinevetonline.com/>
6. [Encyclopædia britannica](https://www.britannica.com/) : веб-сайт. URL: <https://www.britannica.com/>
7. Every Day Information Source: Institute of Food and Agricultural Sciences: веб-сайт. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/>
8. Farm progress : веб-сайт. URL: <https://www.farmprogress.com/>
9. Farm's journal: AGPRO: веб-сайт. URL: <https://www.agprofessional.com/resource-centers>
10. Farms: веб-сайт. URL: <http://www.farms.com/>
11. Merck and the Merck Veterinary Manual: веб-сайт. URL: <https://www.merckvetmanual.com/>
12. New World Encyclopedia: веб-сайт. URL: <http://www.newworldencyclopedia.org/>
13. Successful farming: веб-сайт. URL: <https://www.agriculture.com/>
14. Veterinary partner: веб-сайт. URL: <https://veterinarypartner.vin.com/>

15. Англійсько-українсько-російський словник скорочень з аграрної інженерії / за заг. ред. В. Снітинського, В. Богуслаєва, В. Дринчі. Київ : АртЕк, 2018. 452 с.
16. Безпаленко А. М., Грабовська Т. О., Сиротін О. С. Англійська мова для студентів біологічних та зооветеринарних спеціальностей: навчальний посібник. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 197 с.
17. Добровольська С., Гавришків Н., Іщенко О. Англійсько-український та українсько-англійський словник базової термінології з геодезії, картографії та землеустрою. Львів : Львівський НАУ, 2017. 228 с.
18. Зінов'єва Л. О. Англо-український, українсько-англійський словник: 101000 слів. Х. : ПП «Торсінг Плюс», 2013. 768 с.
19. Зубков М. Г., Мюллер В. К., Федієнко В. Сучасний англо-український та українсько-англійський словник: 200000 слів та словосполучень: вид. 3-тє, випр. та доп. Харків: Школа, 2019. 944 с.
20. Лебідь О.М., Камінська М.О., Мринський І.М. Англо-український словник-посібник для агрономічних спеціальностей / за ред.: І.М. Мринського. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 88 с
21. Наскрізна програма практики для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, освітній ступінь – бакалавр, галузь знань – 03 «Гуманітарні науки», спеціальність – 035 «Філологія». Біла Церква, 2020. с.
22. Падура М.Ф., Череповська Т.В. English for veterinary = Англійська мова для ветеринарів: навч. посіб. Львів: 2015. 256 р.
23. Сільчук О.В. English for students of agriculture: навч. посіб. К.: Ліра, 2016. 216 с.
24. Ткачова Є. С .Agricultural dictionary : 87000 : english-ukrainian = Сільськогосподарський словник англійсько-український / за ред. Мочалова С.Л . Київ ; Ірпінь : Перун, 2017. 701 с.

25. Ткачова Є. С Англійсько-український екологічний словник = Ecological Dictionary EnglishUkrainian / за. ред. Мочалова С. Л. Київ ; Ірпінь : Перун, 2019. 919 с.

26. Multitran: веб-сайт. URL: <https://www.multitran.com/>

*Навчальне видання*

**Навчальна практика**

**(переклад, анотування та реферування текстів аграрного спрямування)**

**для студентів 2 курсу філологічних спеціальностей**

**Практикум**

Галузь знань 03 – Гуманітарні науки

Спеціальність 035 – Філологія

Редактор О.О. Грушко

Комп'ютерна верстка В.С. Мельник