

УДК 633.63.631.531.12

Значення генетичних і біологічних особливостей рослин у формуванні урожаю буряків цукрових за різних строків сівби**Глеваський В.І.** ✉ glevas@ukr.net**Городецький О.С.** ✉ o.gor@ukr.net*Білоцерківський національний аграрний університет***Куянов В.В.***Інститут післядипломної освіти НУХТ*

Глеваський В.І., Городецький О.С., Куянов В.В.
Значення генетичних і біологічних особливостей рослин у формуванні урожаю буряків цукрових при різних строках сівби. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2022. № 2. С. 95–104.

Hlevaskyi V., Horodetskyi O., Kuyanov V.
The role of genetic and biological features of plants in the formation of the sugar beet harvest at different sowing times. «Agrobiologia», 2022. no. 2, pp. 95–104.

Рукопис отримано: 01.12.2022 р.
Прийнято: 16.12.2022 р.
Затверджено до друку: 27.12.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2022-174-2-95-104

У статті вивчали питання впливу строків сівби різних біологічних форм буряків цукрових на продуктивність коренеплодів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Показано вплив строків сівби на проростання насіння, динаміку утворення та засихання листків буряків цукрових, кількість функціонуючих листків під час вегетації, а також динаміку наростання площі листової поверхні буряків цукрових залежно від сортових особливостей і строків сівби.

Як нестача, так і надлишок певного чинника негативно впливає на продуктивність рослин. Тому під час розробки агротехніки вирощування культури важливо враховувати строки сівби, специфіку дії мінеральних добрив, генетичні властивості гібридів, кліматичні і погодні умови, ґрунти, стани органогенезу, фази і міжфазні періоди росту та розвитку рослин.

Оперативне управління процесом формування урожаю, враховуючи сортові особливості, протягом вегетаційного періоду через добір відповідних агротехнічних заходів і строків їх виконання необхідно проводити з урахуванням стану посівів і метеорологічних умов. Науковою основою для агротехнічних заходів є теорія про динаміку формування урожаю.

Встановлено, що за ранніх строків сівби запаси продуктивної вологи і поживних речовин у ґрунті в першу половину вегетації більші, ніж за пізніх, що забезпечує швидкий розвиток кореневої системи, наростання листової поверхні, збільшення маси коренеплодів і накопичення в них цукру. Найвищий урожай коренеплодів і вихід цукру з гектара отриманий за сівби триплоїдного гібрида Охтирський і диплоїдного гібрида ІЦБ 0902 за перших строків сівби. Сівба буряків на п'ять діб пізніше зменшила урожайність на 3,8 т/га і цукристість – на 0,1 %. Пізні строки сівби різко знизили урожай і цукристість коренеплодів.

Ключові слова: буряк цукровий, схожість, урожайність, однонасінність, цукристість, збір цукру.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Багаторічні дослідження і аналіз інформації щодо продуктивності буряків цукрових у ретроспективі показують, що на динаміку урожайності і цукристості коренеплодів справляє вплив комплекс умов, частина з яких некерована на рівні агробіологічних і технічних можливостей людського суспільства. Цей комплекс чинників має діалектично складні причини спадкових зв'язків, механізм яких наразі вивчено недостатньо [1–4].

Актуальною проблемою в рослинництві є перехід на екологічно чисті технології із застосуванням біологічних заходів, які б сприяли одержанню гарантованих урожаїв із використанням відповідного гібрида для сівби в конкретний період. Це потребує критичного підходу до будь-якого агротехнічного заходу. Тому зростає необхідність наукового обґрунтування технологічних заходів щодо чинників, які визначають родючість ґрунту, екологічні умови, продуктив-

ність культури і економічну ефективність технології загалом [5].

У сучасних умовах інтенсифікацію рослинництва здійснюють, здебільшого, за допомогою механізації і хімізації. У подальшому розвитку і удосконаленні технологій провідне місце займе їх біологізація. Головна умова буде зосереджена на одержанні і впровадженні у виробництво результатів біологічних досліджень [6].

У науковій літературі наводять різні дані щодо строків сівби, водночас, недостатньо уваги приділяють біологічному і фізіологічному обґрунтуванню технологічних заходів вирощування культур. Тому більшість спеціалістів використовують наявні рекомендації, які практично неможливо скласти для умов життя рослин, що постійно змінюються [7].

У кожний вегетаційний період створюється своя модель росту і процесу створення урожаю. Узагальнення і використання на практиці цих моделей потребує наявності досить широкого масиву біологічної і екологічної інформації про рослину в умовах її вирощування.

Отже, для кожного агротехнічного району потрібно розробити основні параметри росту культур сівозміни, які б забезпечили одержання запланованих урожаїв. Відхилення розвитку будь-якого показника продуктивності, зазвичай, призводить до зміни кінцевого результату – урожаю або його якості.

Науково-технічний прогрес у рослинництві пов'язаний з необхідністю глибокого біологічного і фізіологічного обґрунтування кожного агротехнічного заходу вирощування культур.

Основою для розробки нових технологічних заходів є знання про закономірності росту й розвитку рослин у різних погодних і агротехнічних умовах. Однак взаємозв'язок між продуктивністю посіву, розміром і строками функціонування листкового апарату для посівів з різною густиною стояння рослин, з різним рівнем живлення для різних гібридів і погодних умов наразі чітко не встановлений. Тому проведені дослідження дозволять вирішити досить актуальні теоретичні і практичні завдання.

Конкретні показники продуктивності рослин мають генетичну основу. Ступінь проя-

ву потенціалу продуктивності гібрида визначається генетичною інформацією, закладеною в рослинній клітині і умовами середовища, в яких рослину вирощують. Партия складається із насіння, водночас кожна насінина має більшу або меншу продуктивність. Однак, у гібридів в ідентичних умовах вирощування спостерігається значна строкатість щодо маси рослин перед збиранням у фабричних посівах. Це призводить до зниження потенціалу продуктивності гібрида загалом. Крім того, інколи роблять помилкові висновки за вивчення впливу окремих агротехнічних прийомів (густина, норми добрив) на продуктивність рослин буряків цукрових. Тому ускладнюється пошук оптимального поєднання генотипу і умов середовища, необхідних для повного прояву потенційної продуктивності гібрида. Зокрема, за оптимальної густоти і рівномірного розташування рослин може виникати значна різниця в масі коренеплодів, розташованих поряд.

Основними причинами такої неоднорідності насіння, ймовірно, є недостатня селекція щодо стабілізації основних утилітарних ознак, особливо порушення технології в процесі насінництва. Прикладом можуть бути сорти, які вирощували до 2000 року. Зокрема, їхнє насіння відрізнялося високою польовою схожістю, а рослина – інтенсивним ростом на початку вегетації і високою вирівняністю коренеплодів у період збирання. Тому для високопродуктивних гібридів буряків цукрових важливими показниками є енергія проростання і схожість насіння, інтенсивність початкового росту рослин.

Слід зазначити, що під час вирощування буряків цукрових виключена можливість відбору найсильніших рослин у період формування густоти насадження рослин за сівби на кінцеву густоту. Тому зростають вимоги до гібрида, який вирощують в конкретному місці, якості насіння і агротехнічних прийомів для отримання дружніх сходів.

Суттєвою причиною неоднакового росту й розвитку рослин є строкатість родючості ґрунтів, яка обумовлена у виробничих умовах нерівномірним внесенням органічних і мінеральних добрив, навіть сучасними машинами.

Однак основною причиною відставання в рості окремих рослин є біологічні особливості організмів, що підтверджується нашими дослідженнями.

Невирівняні рослини мають неоднаковий хімічний склад, у них по-різному перебігають біохімічні і фізіологічні процеси. Великі рослини містять більший відсоток золи, ніж середні й дрібні, що пов'язано з високою інтенсивністю життєвих процесів, насамперед дихання. Спостерігається пряма кореляція між лужністю золи і вмістом органічних кислот у рослині, в листі рослин буряків цукрових міститься значно більше органічних кислот, ніж у листі маленьких рослин. Органічні кислоти сприяють накопиченню в тканинах елементів катіонної групи, насамперед калію, співвідношення між катіонами балансується краще, що позитивно позначається на рості рослин.

Більш розвинуті рослини поглинають поживні речовини із ґрунту в значно більшій кількості, ніж малі, більш повно й ефективно використовують внесені в ґрунт добрива. У посівах спостерігається конкуренція між рослинами, особливо за нерівномірного розміщення їх у рядку. Більш життєздатні рослини швидко укорінюються і розвивають міцний листковий апарат, пригнічуючи слабші рослини. В останніх різко зменшується площа живлення. Міжфазні періоди росту й розвитку рослин проходять у неоднакових умовах. Отже, низька потенційна продуктивність зменшується також через погані умови росту. Своєчасний догляд за посівами підвищує урожайність коренеплодів слабо розвинутих проростків.

Потенційна продуктивність буряків цукрових, як і інших культур, визначається насамперед гібридом. Інформація, закодована в ДНК батьківських гамет визначає не лише форму і максимальну продуктивність рослин, а також межі умов зовнішнього середовища, за яких може проявлятися продуктивність. Агротехнічні прийоми вирощування буряків цукрових мають бути спрямовані на оптимізацію умов формування урожаю відповідно до потреб гібрида з таким розрахунком, щоб різниця між потенційною і фактичною урожайністю була мінімальною.

Строки сівби буряків цукрових мають важливе значення щодо формування урожаю і показників технологічної якості. Майже всі вчені погоджуються в тому, що буряки цукрові належать до ранніх культур і сівбу слід проводити в ранні терміни [8–10].

Д.М. Прянішніков зазначав, що сівбу буряків цукрових можна починати, коли температура ґрунту досягає 50 °С. Однак в нашому кліматі, за стислих строків весни, час сівби також слід визначати за вологістю ґрунту, яка швидко зменшується, і слідкувати, щоб бути впевненим в настанні безморозного періоду, тому що сходи чутливі до ранкових заморозків [11]. І.Я. Якушин вказував, що вирішальною ознакою для вибору строку сівби буряків цукрових є стиглість ґрунту, яка забезпечується доброякісним обробітком [9].

Головними чинниками навколишнього середовища, що впливають на проростання насіння є вода, кисень, температура, структура ґрунту.

Оптимальною температурою для проростання насіння буряків є 20 °С. Однак на практиці така температура ґрунту буває лише за пересіву. Сівбу буряків, зазвичай, починають за температури ґрунту близько 5 °С, хоча після сівби вона може різко змінитися в ту чи іншу сторону [12–15].

Наші спостереження показують, що температура ґрунту впливає значною мірою не на швидкість проростання насіння, а на час, за який проростання почалося. Водночас температура проростання насіння впливає на подальший розвиток рослини, навіть коли їх вирощують в ідеальних умовах [13].

Температура є досить важливим чинником для забезпечення переходу насіння від стану спокою до активної життєдіяльності. Мінімум температури проростання насіння лежить нижче мінімуму температури, необхідної для подальшого росту рослини.

Для буряків біологічно мінімальна температура для проростання насіння – 3–4 °С, для появи сходів – 5–6 °С [13]. Буряки цукрові мають здатність пристосовуватись до коливань температури в порівнянні з іншими культурами, тому вони проростають за низьких температур [14].

Температура ґрунту 5–6 °С на глибині 5 см не може слугувати надійним критерієм визначення оптимального терміну сівби буряків цукрових, оскільки навіть за температури 7–10 °С тривалість періоду сівбасходи розтягується до 27 діб. Лише за температури вище 10 °С він скорочується до 10 діб [16–20]. Це може спостерігатися наприкінці квітня, що скорочує термін вегетаційного періоду. Тому буряки цукрові потрібно сіяти за ранніми яровими культурами, коли ґрунт дозріває і піддається якісному рихленню. Це підтверджується нашими багаторічними дослідженнями. Із запізненням сівби на одну добу термін дозрівання коренеплодів збільшується до двох діб [21–26]. Тому запізнення з сівбою на 5 діб призводить у середньому за три роки до недобору цукру 0,5 т/га.

Водночас важливе значення мають ранні строки сівби за внесення високих доз добрив. Їх вплив на урожай сільськогосподарських культур за різних строків сівби залежить, як ті чи інші добрива діють на тривалість проходження рослиною окремих фаз росту.

Мета дослідження. Встановити біологічні закономірності росту й розвитку рослин буряків цукрових різних біологічних форм залежно від строків сівби та на цій основі визначити їх продуктивність у кон-

кретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Матеріал і методи дослідження. Досліди проводили у 2019–2021 рр. на дослідному полі НВЦ БНАУ. Схема дослідів включала наступні гібриди: Анічка – диплоїдний, ЩБ 0902, Охтирський – триплоїдні. У польових дослідах облікова площа ділянки становила 25 м², повторність – чотириразова.

У досліді зі строками сівби вивчали варіанти з першим посівом у період, коли сіяли ранні зернові, і потім через 5; 10 і 15 діб після першого посіву.

Результати дослідження та обговорення. Наявність чинників, які сприяють проростанню насіння, залежить від строків сівби. У період ранніх посівів у зоні проведення дослідження в ґрунті міститься достатня кількість вологи, однак низька температура, що затримує проростання насіння, і навпаки, за пізньої сівби температура ґрунту висока, однак відсутність достатньої вологи у верхньому шарі затримує проростання насіння до випадання опадів. Водночас, за дуже ранніх строків сівби низька температура сильно затримує проростання насіння. У наших дослідах період від сівби до появи сходів у перших строках сівби збільшується. Зокрема у 2019 році сходи з'явилися на 14, у 2020 році на 9, а в 2021 році на 24 добу (табл.1).

Таблиця 1 – Вплив строків сівби на тривалість проростання насіння

Строки сівби	2019 р.	2020 р.	2021 р.	В середньому 2019–2021 рр.
Перший	14	9	24	16
Другий	12	7	23	13
Третій	8	7	20	12
Четвертий	7	6	16	10

Різниця тривалості проростання насіння різних гібридів у дослідах не спостерігалась. Насіння буряків цукрових, яке тривалий час не проростає і знаходиться в ґрунті, негативно впливає на рослину. Подовження періоду від проростання до початку асиміляції послаблює проростки. Ослаблені рослини швидко уражаються коренеїдом, шкідниками, пригнічуються гербіцидами. Можливість утворення кірки, через яку часто пересівають насіння буряків, також збільшується в міру подовження періоду від сівби до сходів. Занадто ранні тер-

міни сівби сприяють різкому збільшенню цвітущих рослин буряків цукрових.

Отже, дружні сходи можуть бути забезпечені лише строками сівби, які гарантують необхідну кількість вологи в ґрунті і його прогрівання.

Це стосується ранніх строків сівби, особливо в роки із засушливою весною.

Спостереження у дослідженнях показують, що рослини за ранніх строків сівби формуються за дещо інших умов, ніж за пізніх. Це впливає на фізіологічні властивості рослин, зокрема динаміку наростання

листової поверхні, кількість хлорофілу, активність ферментів у листках та інші процеси, що зумовлюють зміни в інтенсивності коренеутворення і цукронакопичення.

Різні гібриди буряків цукрових фази розвитку проходять приблизно одночасно, однак за потужністю коренеплоду деякі гібриди виділяються починаючи з утворення першої пари справжніх листків. Зокрема, у середньому за 2019–2021 рр. маса 100 рослин у цей період на ділянках першого терміну сівби становила у гібридів Охтирський – 44,4 г, ПБ0902 – 34,5 г і Анічка – 32,7 г. Дані, отримані за пізніх строків сівби, мають таку ж закономірність.

Якщо весною похолодання має затяжний прояв, то на ділянках першого і другого термінів сівби сходи з'являються практично одночасно. Однак коренева система у молодих рослин на ділянках першого терміну сівби була розвинена значно краще, тому що більші запаси вологи за ранніх строків сівби сприяли швидкому наростанню листової поверхні і маси коренеплоду.

Проведені дослідження показали, що строки сівби мають суттєвий вплив на інтенсивність утворення і засихання листків, розмір загальної листової поверхні у буряків цукрових (табл. 2).

Таблиця 2 – Динаміка утворення та засихання листків у буряків цукрових залежно від термінів сівби, шт. на одну рослину, (середнє за 2019–2021 рр.)

Строк сівби	Дата обліку							
	утворення листків				засихання листків			
	01.07	31.07	01.09	28.09	01.07	31.07	01.09	25.09
Перший	17	27	33	37	1,8	4,8	8,2	13,4
Другий	16	25	31	36	1,5	5,1	8,9	14,6
Третій	14	22	29	34	2,0	4,2	8,1	13,1
Четвертий	15	21	31	34	1,5	3,2	6,6	11,1

Різниця між першим і останнім строками сівби в дослідах залежно від погодних умов року становить до 40 діб, у фазу першої пари справжніх листків вона скоротилася до 32 діб. Така тенденція спостерігалася і в подальшому. Однак протягом вегетаційного періоду кількість утворених листків на рослинах перших строків сівби була набагато більша, ніж в останніх. Лише до першого вересня кількість утворених листків на рослинах всіх строків сівби майже вирівнялась. Швидкість утворення листків у рослин пізніх строків сівби значно вище, однак в період максимальної інтенсивності фотосинтезу, що припадає на липень–серпень, вони не можуть утворити максимальну кількість листків.

Інтенсивність наростання листків у диплоїдних буряків цукрових була меншою в порівнянні з триплоїдними. Тому триплоїдні буряки пізніх строків сівби за кількістю листків швидко вирівнювалися з ранніми строками.

Значний вплив на інтенсивність процесу листоутворення мають погодні умови. Велика кількість опадів і висока температура по-

вітря сприяють швидкому наростанню листків, як це спостерігалось в 2019 році. Не зважаючи на пізні строки сівби, кількість листків на одній рослині наприкінці липня була на одному рівні з ранніми строками сівби.

Великі коренеплоди утворюються у рослин, які мають міцні паростки і інтенсивно ростуть у червні–липні. Чим більше рослина утворює листків, тим більший у неї коренеплід і менша цукристість. За пізніх строків сівби ця залежність зменшується.

Із двадцятої доби, після утворення першої пари листків, вони починають відмирати. Від інтенсивності засихання листків залежить тривалість їх життя. Відомо, що кожний листок у період свого існування деякий час росте, досягаючи граничних розмірів, і продовжує функціонувати, після чого починає засихати. Динаміка і тривалість росту окремих листків неоднакова. Найменший період росту, близько двадцяти діб, спостерігається у листків першої пари і у листків останнього десятка. Найдовший період росту у листків другого десятка – до 45–50 діб. У диплоїдного гібрида період життя листків на 3–5 діб коротший, ніж у триплоїдних.

Наші дослідження показують, що тривалість життя листя триплоїдних гібридів на перших строках сівби значно довша, ніж на останніх. Інтенсивність наростання листя в другій половині вегетації останніх строків сівби супроводжується інтенсивним відмиранням літнього наростання, які мають суттєве значення в накопиченні цукру. Осінні листки інтенсивно ростуть, при цьому витрачається пластичний матеріал. У зв'язку з цим, зменшується цукристість більше ніж на один відсоток.

Від енергії утворення і засихання листя залежить кількість функціонуючих листків у той чи інший період вегетації на одній рослині.

За даними таблиці 3, від строків сівби буряків цукрових залежить кількість листків у першій половині вегетації. Кількість функціонуючих листків зменшується від першого строку до останнього. Зокрема, у триплоїдного гібрида Охтирський кількість функціонуючих листків за першого строку сівби становила 15 шт., за останнього – 9,1 шт., у липні відповідно – 21,7 і 18,0 листків. У серпні і вересні кількість функціонуючих листків на рослинах різних строків сівби вирівнюється. Це пов'язано з тим, що швидкість утворення листків на рослинах пізніх строків сівби більша, а відмирання – менша.

Таблиця 3 – Вплив строків сівби на кількість функціонуючих листків у буряків цукрових, шт. на 1 рослину (середнє за 2019–2021 рр.)

Строк сівби	Дата			
	01.07	31.07	01.09	25.09
1	15,0	21,7	25,6	24,3
2	14,5	19,5	23,3	21,4
3	12,0	17,6	21,5	21,3
4	9,1	18,0	24,3	23,5

Кількість функціонуючих листків у той чи інший період залежить від погодних умов року. За теплої вологої погоди наростання листків відбувається швидко, а відмирання повільно. За різкого підвищення температури у 2020 році відбулося інтенсивне відмирання листя, навіть у середині вегетаційного періоду. Слід зазначити, що буряки ранніх строків сівби менше пригнічувалися несприятливими погодними умовами протягом всього вегетаційного періоду. Це пояснюється тим, що рослини ранніх строків сівби розвивають до початку високі температур потужну кореневу систему, яка постачає рослину водою з більш вологих шарів ґрунту. Запаси вологи на ділян-

ках перших строків сівби більші, рослини протягом вегетаційного періоду забезпечуються вологою рівномірно, тимчасом забезпечення рослин пізніх строків сівби водою часто залежить від кількості опадів.

Гібриди буряків цукрових характеризуються різним ритмом наростання, а також розмірами і продуктивністю фотосинтетичного апарату, що в результаті позначається на урожайності коренеплодів і збору цукру з одиниці площі.

Продукти фотосинтезу утворюються в листі, які беруть участь не лише у формуванні урожаю, а також є енергетичним і будівельним матеріалом за утворення нових листків.

Таблиця 4 – Динаміка наростання площі листової поверхні (в см²) буряків цукрових залежно від сортових особливостей і строків сівби в перерахунку на 1 рослину (середнє за 2019–2021 роки)

Строк сівби	Гібрид	Дата			
		01.07	31.07	01.09	25.09
1	Охтирський	3848	5980	5052	4018
	ЩБ 0902	3078	4784	4143	3697
	Анічка	2978	4903	4112	3748
2	Охтирський	3599	4978	4070	3573
	ЩБ 0902	3611	4952	4013	3424
	Анічка	3415	5016	4126	3614
3	Охтирський	2575	4615	3866	3496
	ЩБ 0902	2468	4987	3654	3424
	Анічка	2624	4995	3705	3318

Продовження табл. 4

4	Охтирський	1493	4610	4392	3755
	ЩБ 0902	1486	4789	4287	3517
	Анічка	1567	4605	4096	3563

За даними таблиці 4, розмір листової поверхні, як і кількість листя, залежать від строків сівби. Особливо це проявляється в першій половині вегетації. Починаючи із серпня, площа листя у рослин усіх гібридів починає вирівнюватися, а наприкінці вегетації в окремі роки площа листя у рослин пізніх строків сівби перевищує площу листя рослин ранніх строків сівби. Однак до періоду максимальної інтенсивності фотосинтезу (липень–серпень) рослини пізніх строків сівби не утворюють максимальну листову поверхню.

Триплоїдний гібрид за більш довшого періоду вегетації краще використовує поживні речовини, тепло і світло, має більший вихід продукції з одиниці площі. Наші дослідження показують, що ранні посіви дають більший урожай коренеплодів, ніж ті, які сіяли пізніше (табл. 5). Зокрема, найвищу урожайність коренеплодів – 59,4 т/га мав гібрид Охтирський, що на 23,6 т/га більше ніж за останнього строку сівби. Треті і четверті строки сівби достатньо суттєво знижували урожай протягом всіх років досліджень.

Таблиця 5 – Продуктивність буряків цукрових залежно від строків сівби (середнє за 2019–2021 роки)

Строк сівби	Гібрид	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
1	Охтирський	59,4	17,5	10,4
	ЩБ 0902	56,5	18,5	10,4
	Анічка	45,5	15,7	7,1
2	Охтирський	55,6	17,4	9,7
	ЩБ 0902	52,5	18,5	9,7
	Анічка	43,5	15,5	6,7
3	Охтирський	43,9	17,2	7,7
	ЩБ 0902	42,3	17,8	7,5
	Анічка	43,0	16,8	7,2
4	Охтирський	35,8	17,0	6,1
	ЩБ 0902	34,5	16,7	5,8
	Анічка	33,4	16,8	5,6
НІР _{0,05}		2,2	0,3	

Строки сівби мали вплив не лише на урожайність коренеплодів, а також на їх якість. Цукристість коренеплодів за ранніх строків сівби була дещо вища, від пізніх посівів. Зокрема, найнижчу цукристість коренеплодів у досліді було отримано у диплоїдного гібрида Анічка – 15,7 %, а найвищий показник цукристості був зафіксований у триплоїдного гібрида ЩБ 0902 – 18,5 %.

Умовний вихід цукру з гектара був вищий за першого строку сівби. Тенденцію до збільшення збору цукру з гектара зафіксовано у гібрида Охтирський за більш пізніх строків сівби на 0,1–1,7 т/га.

Висновки. 1. За ранніх строків сівби за-

паси продуктивної вологи і запаси поживних речовин у ґрунті в першу половину вегетації більші, ніж у пізніх, що сприяє швидкому розвитку кореневої системи, наростанню листової поверхні, збільшенню маси коренеплодів і накопичення в них цукру. 2. Найвищий урожай коренеплодів і вихід цукру з гектара отриманий за посіву триплоїдного гібрида Охтирський і диплоїдного гібрида ЩБ 0902 за перших строків сівби. Сівба буряків на п'ять діб пізніше зменшила урожайність на 3,8 т/га і цукристість – на 0,1 %. Подальші строки сівби різко знизили урожай і цукристість коренеплодів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барштейн Л.А., Шкаредний І.С., Якименко В.М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. Наукові праці ЩБ УААН. Київ: Тенар, 2002. 488 с.

2. Бевз М.М., Сілаков М.І. Вплив розмірів фракцій насіння цукрових буряків та їх сортових відмінностей на посівні якості. Цукрові буряки. 2000. № 4. С. 12–13.

3. Бобро М.А., Божко М.Ф., Корнієнко С.І. Технологія вирощування цукрових буряків. Харків: Магда ЛТД, 2002. 16 с.

4. Вахній С.П. Агробіологічні основи оптимізації агрофітоценозів сільськогосподарських культур у Центральному Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Київ, 2011. 40 с.

5. Глеваський І.В. Основы оптимизации агротехнических условий формирования урожая корнеплодов сахарной свеклы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.09. 1991. 50 с.

6. Глеваський В.І., Черната Д.М. Насіннева продуктивність триплоїдних гібридів цукрових буряків залежно від способу вирівнювання насінників. Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни в сучасних економічних та екологічних умовах. Київ: ІЦБ УААН, 1998. С. 87–92.

7. Глеваський В.І., Рибак В.О., Шаповаленко Р.М. Взаємозв'язок між розміром насіння і продуктивністю буряків цукрових. Агробіологія: зб. наук. Праць БНАУ. Біла Церква, 2017. С. 71–76.

8. Прянишников Д.Н. Белковые вещества. Общая химия белковых веществ. Ленинград, 1926. 168 с.

9. Якушкин И.В. Руководство по применению удобрений под сахарную свёклу. 1933. 68 с.

10. Тільман М. Цукрові буряки. Видання Вінницького окружного виконавчого комітету та Вінницької дослідної станції. Вінниця, 1930. 49 с.

11. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей и севооборотов: избр. ст. Минск, 1962. 253 с.

12. Прянишников Д.Н., Якушкин И.В. Частное земледелие (Растения полевой культуры). Москва: Сельхозгиз, 1938. 759 с.

13. Овчаров К.Е. Физиологические основы всхожести семян. Москва: Наука, 1969. 280 с.

14. Овчаров К.Е. Биохимические методы определения жизнеспособности семян. Вестник сельскохозяйственной науки. 1973. № 10 (214). С. 99–104.

15. Савельев В.А. Обработка семян ультрафиолетовыми лучами. Вестник сельскохозяйственной науки. № 3. 1990. С. 133–135.

16. Сінченко В.М. Управління формуванням продуктивності цукрових буряків: монографія. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. 582 с.

17. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції. Цукрові буряки. № 6. 2015. С. 7–9.

18. Филлок Г., Ситенко Д. Причини кризового стану підприємств цукрової галузі України та шляхи їх розв'язання. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. 5(158). 2014. С. 6–11.

19. Сінченко В.М., Пиркін В.І. Управління процесами біоадаптивної технології виробництва цукрових буряків. Цукрові буряки. № 3(156). 2013. С. 6–13.

20. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Підвищення продуктивності цукрових буряків шляхом застосування позакореневого підживлення. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН. 2008. С. 253–259.

21. Збиранню цукрових буряків – високу якість / В.Л. Курило та ін. Цукрові буряки, 2012. № 4. С. 6–8.

22. Роїк М.В., Курило В.Л., Пиркін В.І., Сінченко В.М. Творчо застосувати технології сівби цукрових буряків. Цукрові буряки, 2012. № 2. С. 34–36.

23. Особливості догляду за посівами цукрових буряків / М.В. Роїк та ін. Цукрові буряки, 2012. № 3. С. 37–40.

24. Шевчук О.В. Анатомо-морфологічні показники вегетативних органів культури цукрового буряка за дії ретардантів. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 8. С. 101–111.

25. Шевченко Т.В. Поєднання позакореневого живлення з фунгіцидами та їх вплив на продуктивність буряків цукрових. Цукрові буряки, 2014. № 6. С. 9–12.

26. Резерви підвищення продуктивності буряків цукрових / V.A. Doronin et al. Новітні агротехнології. 2018. № 6. С. 20–30.

REFERENCES

1. Barshtejn, L.A., Shkarednyj, I.S., Jakyenko, V.M. (2002). Sivozminy, obrobitok g'runtu ta udobrennja v zonah burjakosijannja [Crop rotations, tillage and fertilization in beet]. Naukovi praci ICB UAAN [Scientific works of the ICB UAAN]. Kyiv, Tenar, 488 p.

2. Bevz, M.M., Silakov, M.I. (2000). Vplyv rozmiriv frakcij nasinnja cukrovih burjakiv ta ih sortovyh vidmin na posivni jakosti [The influence of sugar beet seed fraction sizes and their varietal differences on sowing qualities]. Cukrovi burjaky [Sugar beets], no. 4, pp. 12–13.

3. Bobro, M.A., Bozhko, M.F., Kornijenko, S.I. (2002). Tehnologija vyroshhuvannja cukrovih burjakiv [Sugar beet growing technology]. Kharkiv, Magda LTD, 16 p.

4. Vahnij, S.P. (2011). Agrobiologichni osnovy optymizacii' agrofitocenoziv sil'skogospodars'kyh kul'tur u Central'nomu Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. dys. ... d-ra s.-g. nauk: 06.01.09 [Agrobiological bases of optimization of agrophytocenoses of agricultural crops in the Central Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract thesis Dr. of Agricultural Sciences: 06.01.09]. Kyiv, 40 p.

5. Glevas'kyj, Y.V. (1991). Osnovy optymizaciyi' agrotehnycheskyh uslovij formirovannja urozhaja koreneplo dov saharnoj svekly: avtoref. dys... d-ra s.-h. nauk: 06.01.09 [Basis of optimization of agrotechnical conditions of sugar beet root crop formation: author's review. dis. Dr. of Agricultural Sciences: 06.01.09]. 50 p.

6. Glevas'kyj, V.I., Chernata, D.M. (1998). Nasinnjeva produktyvnist' tryploidi dnyh gibrydiv cukrovih burjakiv zalezno vid sposobu vyrizacuvannja nasynykiv [Seed productivity of triploid sugar beet hybrids depending on the method of seed germination]. Naukovi osnovy vyrobnyctva cukrovih burjakiv ta inshyh kul'tur burjakovoi' sivozminy v suchasnyh ekonomichnyh ta ekologichnyh umovah [Scientific basis of production of sugar beet and other crops of beet rotation in modern

economic and ecological conditions]. Kyiv, ICB UAAN, pp. 87–92.

7. Glevas'kyj, V.I., Rybak, V.O., Shapovalenko, R.M. (2017). Vzajemozv'jazok mizh rozmirom nasinnja i produktyvnistju burjakiv cukrovych [Relationship between seed size and sugar beet productivity]. *Agrobiologija: zb. nauk. prac' BNAU* [Agrobiology: Coll. of science Proceedings of the BNAU]. Bila Tserkva, pp. 71–76.

8. Prjanyshnykov, D.N. (1926). Belkovye veshhestva [Protein substances]. *Obshhaja hymyja belkovyh veshhestv* [General chemistry of protein substances]. Leningrad, 168 p.

9. Jakushkyn, Y.V. (1933). Rukovodstvo po pryemenenju udobrenyj pod saharuju sveklu [Guide to the use of fertilizer for sugar beets]. 68 p.

10. Til'man, M. (1930). Cukrovi burjaky [Sugar beets]. *Vydannja Vinnyc'kogo okruzhnogo vykonavchogo komitetu ta Vinnyc'koi' doslidnoi' stancii'* [Edition of Vinnytsia Research Station]. Vinnitsa, 49 p.

11. Prjanyshnykov, D.N. (1962). Ob udobrenny polej y sevooborotov [On the fertilization of fields and crop rotations]. Minsk, 253 p.

12. Prjanyshnykov, D.N., Jakushkyn, Y.V. (1938). Chastnoe zemledelye (Rastenyja polevoj kul'tury) [Private Farming (Field Crop Plants)]. Moscow, Selhozgyz, 759 p.

13. Ovcharov, K.E. (1969). Fyziologicheskye osnovy vshozhesty semjan [Physiological basis of seed germination]. Moscow, The science, 280 p.

14. Ovcharov, K.E. (1973). Byohymycheskye metody opredelenija zhyznesposobnosti semjan [Biochemical methods of seed viability determination]. *Vestnyk sel'skohozjajstvennoj nauky* [Herald of agricultural science], no. 10 (214), pp. 99–104.

15. Savel'ev, V.A. (1990). Obrabotka semjan ul'tra-fioletovymy luchamy [Treatment of seeds with ultraviolet rays]. *Vestnyk sel'skohozjajstvennoj nauky* [Herald of agricultural science], no. 3, pp. 133–135.

16. Sinchenko, V.M. (2012). Upravlinnja formuvannjam produktyvnosti cukrovych burjakiv: monografija [Management of sugar beet productivity formation]. Kyiv, TOV Nilan-LTD, 582 p.

17. Roi'k, M.V., Kornjejeva, M.O. (2015). Naprjamy, metody ta strategija rozvytku selekcii' [Directions, methods and strategy of breeding development]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets], no. 6, pp. 7–9.

18. Fyljuk, G., Sytenko, D. (2014). Prychyny kryzovogo stanu pidpryjemstv cukrovoi' galuzi Ukraїny ta shljahy i'h rozv'jazannja [The causes of the crisis state of enterprises of the sugar industry of Ukraine and the ways of their solution]. *Visnyk Kyi'vs'kogo nacional'nogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka* [Bulletin of Taras Shevchenko Kyiv National University]. Issue 5(158), pp. 6–11

19. Sinchenko, V.M., Pyrkin, V.I. (2013). Upravlinnja procesamy bioadaptivnoi' tehnologii' vyrobnytva cukrovych burjakiv [Management of processes of bioadaptive technology of sugar beet production]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets], no. 3(156), pp. 6–13.

20. Zaryshnjak, A.S., Zherdec'kyj, I.M. (2008). Pidvyshhennja produktyvnosti cukrovych burjakiv shljahom zastosuvannja pozakorenevo go pidzhyvlennja [Increa-

sing the productivity of sugar beets by applying foliar fertilization]. *Zbirnyk naukovyh prac' Instytutu cukrovych burjakiv UAAN* [Collection of scientific works of the Sugar Beet Institute UAAN]. pp. 253–259.

21. Kurylo, V.L., Sinchenko, V.M., Pyrkin, V.I., Gorelenko, V.I., Gizbullina, L.N., Moskalenko, V.P. (2012). Zbyrannju cukrovych burjakiv-vysoku jakist' [Peculiarities of caring for sugar beet crops]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets], no. 4, pp. 6–8.

22. Roi'k, M.V., Kurylo, V.L., Pyrkin, V.I., Sinchenko, V.M. (2012). Tvorcho zastosuvaty tehnologij sivby cukrovych burjakiv [Creatively apply sugar beet sowing technologies]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets], no. (2), pp. 34–36.

23. Roi'k, M.V., Kurylo, V.L., Sinchenko, B.M., Pyrkin, V.I., Sabluk, V.T. (2012). Osoblyvosti dogljadu za posivamy cukrovych burjakiv [Peculiarities of caring for sugar beet crops]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets], no. 3, pp. 37–40.

24. Shevchuk, O.V. (2018). Anatomico-morfologichni pokaznyky vegetatyvnyh organiv kul'tury cukrovogo burjaka za dii' retardantiv [Anatomical and morphological indicators of vegetative organs of sugar beet culture under the action of retardants]. *Sil's'ke gospodarstvo ta lisivnytvo* [Agriculture and forestry], no. 8, pp. 101–111.

25. Shevchenko, T.V. (2014) Pojednannja pozakorenevo go zhyvlennja z fungicydamy ta i'h vplyv na produktyvnist' burjakiv cukrovych [Combination of foliar feeding with fungicides and their effect on sugar beet productivity]. *Cukrovi burjaky* [Sugar beets]. no. 6, pp. 9–12.

26. Doronin, V.A., Kravchenko, Y.A., Dryha, V.V., Kalatur K.A., Suslyk, L.O., Vorozhko, S.P., Shapran, V.S. (2018). Rezervy pidvyshhennja produktyvnosti burjakiv cukrovych [Reserves for increasing the productivity of sugar beets]. *Novitni agrotehnologii'* [The latest agricultural technologies], no. 6, pp. 20–30.

The role of genetic and biological features of plants in the formation of the sugar beet harvest at different sowing times

Hlevaskyi V., Horodetskyi O., Kuyanov V.

This article studied the influence of sowing dates of various biological forms of sugar beet on the productivity of root crops in specific soil and climatic conditions. The role of sowing dates on seed germination, the dynamics of the formation and drying of sugar beet leaves, the number of functioning leaves during the growing season, as well as the dynamics of the growth of the leaf surface area of sugar beets depending on varietal characteristics and sowing dates are shown.

Both the lack and the excess of any factor negatively affect the productivity of plants. Therefore, when developing agricultural techniques for crop cultivation, it is important to take into account the timing of sowing, the specifics of the action of mineral fertilizers, the genetic properties of hybrids, climatic and weather conditions, soils, states of organogenesis, phases and interphase periods of plant growth and development.

Operational management of the process of crop formation, taking into account varietal characteristics,

during the growing season by selecting the appropriate agrotechnical measures and the terms of their implementation should be carried out taking into account the state of crops and meteorological conditions. The scientific basis for agrotechnical measures is the theory of the dynamics of crop formation.

It was established that during the early sowing period, the reserves of productive moisture and nutrient reserves in the soil in the first half of the growing season are greater than in the later ones, which ensures the rapid development of the root system, the growth of the

leaf surface, the increase in the mass of root crops and the accumulation of sugar in them. The highest yield of root crops and sugar yield per hectare was obtained when sowing triploid hybrid Okhtyrskyi and diploid hybrid ICB 0902 during the first sowing periods. Sowing beets five days later reduced yield by 3.8 t/ha and sugar content by 0.1 %. Late sowing dates sharply reduced the yield and sugar content of root crops.

Key words: sugar beet, germination, yield, one-seeded, sugar content, sugar collection.



Copyright: Глеваський В.І., Городецький О.С., Куянов В.В.
© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Глеваський В.І. <https://orcid.org/0000-0002-3939-7215>

Городецький О.С. <https://orcid.org/0000-0003-0049-0663>