

В. І. Дубовий

ФІТОТРОННА АГРОЕКОЛОГІЯ

Монографія

В 2-х томах

Том 1

**ФІТОТРОННО-СЕЛЕКЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

ОЛДІПІУС
2020

UDK 633.11.631.544.631.527

D79

Reviewers:

P. V. Kondratenko – the Academician-secretary of the Plant Growing Department of National Academy of Sciences of Ukraine Academician, Dr. of the Agricultural Sciences, Professor;

V. F. Saiko – the Manager Assistant of National Research Centre “The Institute of Land Management” Academician of National Academy of Sciences, Dr. of Agricultural Sciences, Professor;

I. H. Hrabar – the Head of the Machinery Processes and Equipment Department in Agro Engineering of ZNAEU, Dr. of Technical Sciences, Professor.

*Recommended for publication by scientific councils
of Polissya Institute of Agriculture of NAS of Ukraine
(record № 5 of 16.05.2019)
as well as by Myroniv Institute of Grain Crops
named after V. N. Remeslo of NAS of Ukraine
(record № 4 of 23.05.2019)*

Dubovyi V. I.

D79 Phytotron agroecology : monograph. – in 2 parts – Part 1 Phytotron-breeding technology of grain crops / V. I. Dubovyi. – Kherson : OLDI-PLUS, 2020. – 392 p.

ISBN 978-966-289-385-4 (part 1)

The paper presents the research results concerning the spiked grains growth and development as well as of fruit, vegetables and tropical medicinal plants under the conditions of artificial climate during the period of 1978–2019 years. The monograph consists of two parts.

The research results performed during 1978–1990 years have been presented in the first part, when 1 kwt/t of energy necessary for spring and winter grain crops growing equaled 1 Kop. under the conditions of phytotron selection complex. It has become possible to speed up the selection process by means of using such a complex, and to grow the five spring wheat and barley reproductions as well as the three winter grain crops ones. The methodic foundations of winter and spring wheat and barley growing have been presented in details under the conditions of the artificial climate as well as of their effects on the physiological and biochemical plants and seeds indexes under the conditions of the artificial climate and field.

UDK 633.11.631.544.631.527

ISBN 978-966-289-386-1

ISBN 978-966-289-385-4 (part 1)

© V. I. Dubovyi, 2020

Світлій пам'яті батька
Дубового Івана Аврамовича,
100-річчя якому виповнилося
в січні 2020 р.,
науковим керівникам і консультантам,
академікам ВАСГНІЛ
Ремеслу Василю Миколайовичу
і РАСГН Єрмакову Євгенію Івановичу
присвячується

Зміст

МИРОНІВСЬКИЙ ФІТОТРОННО-СЕЛЕКЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС В НАУКОВИХ ПРАЦЯХ ПРОФЕСОРА В.І. ДУБОВОГО	21
ПРЕДИСЛОВИЕ	25
ПЕРЕДМОВА	28
INTRODUCTION	32
1. ПРИСКОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ШТУЧНОГО КЛІМАТУ	36
1.1. Історія створення об'єктів штучного клімату та джерел освітлення рослин	36
1.2. Деякі технічні характеристики Миронівського фітотронно-селекційного комплексу	43
1.3. Вивчення технічних засобів Миронівського фітотронно-селекційного комплексу для його ефективного використання в сільськогосподарській науці	49
1.4. Джерела штучного освітлення рослин та особливості їх застосування	53
2. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ШТУЧНОГО КЛІМАТУ	58
2.1. Вплив глибини загортання насіння, кількості рослин у посудині та густоти посіву в ґрунтовій оранжереї на продуктивність пшениці	61
2.1.1. Вплив глибини загортання насіння та кількості рослин пшениці ярої в посудині на їх продуктивність в умовах камер штучного клімату	62

2.1.2. Вплив густоти посіву рослин пшениці на їх продуктивність при вирощуванні в ґрунтових теплицях та оранжереях	70
2.1.3. Розмноження гібридного насіння ячменю й пшениці ярих в умовах камер штучного клімату	77
2.2. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці ярої залежно від температури на ранніх фазах розвитку рослин, тривалості фотоперіоду та якості світлового потоку	84
2.3. Вивчення впливу умов живлення рослин пшениці ярої на продуктивність і якість зерна в умовах камер штучного клімату	89
2.4. Вплив норм поливу на продуктивність рослин та якість зерна пшениці ярої в умовах камер штучного клімату	96
2.5. Продуктивність рослин пшениці в залежності від особливостей розвитку кореневої системи та концентрації CO ₂	103
2.6. Технологія вирощування рослин ячменю ярого в умовах штучного клімату	111
2.6.1. Вплив світло-температурних режимів і кількості вирощених репродукцій на продуктивність і скоростиглість рослин ячменю ярого в камерах штучного клімату	112
2.6.2. Особливості вирощування ячменю ярого в ґрунтових теплицях	115
2.7. Гібридизація в теплицях	117
3. ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ШТУЧНОГО КЛІМАТУ ТА ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА ОЗИМИМ ТИПОМ РОЗВИТКУ	118
3.1. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої залежно від умов вирощування на стадії яровизації	122
3.1.1. Проходження стадії яровизації пшениці озимої в насінні й рослинах	122
3.1.2. Проходження стадії яровизації пшениці озимої в дозріваючих колосках та in vitro	130

3.2. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої та ярої залежно від тривалості стадії яровизації в насінні та рослинах	141
3.2.1. Енергозберігаюча технологія вирощування рослин пшениці ярої в Лісостепі України та її економічна ефективність	153
3.3. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої залежно від якості світлового потоку на стадії яровизації	159
3.4. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої залежно від різних температур і тривалості освітлення на стадії яровизації	164
3.5. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої залежно від різних вегетаційних температур	171
3.6. Продуктивність і скоростиглість рослин пшениці озимої залежно від різної якості світлового потоку в вегетаційний період	174
3.7. Вплив умов живлення рослин пшениці озимої на їх продуктивність та якість зерна в камерах штучного клімату	185
3.8. Продуктивність рослин пшениці озимої в умовах ґрунтової оранжереї залежно від їх осіннього органо-мінерального живлення в багаторічному стаціонарному польовому досліді	193
3.9. Якість насіння пшениці озимої в умовах ґрунтової оранжереї залежно від осіннього живлення рослин у багаторічному стаціонарному досліді	200
3.10. Технологія вирощування рослин ячменю озимого в умовах штучного клімату	208
3.10.1. Особливості вирощування рослин ячменю озимого в камерах штучного клімату	208
3.10.2. Особливості вирощування рослин ячменю озимого в ґрунтових теплицях та оранжереях	210
4. МАТРИКАЛЬНА РІЗНОЯКІСНІСТЬ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ШТУЧНОГО КЛІМАТУ ТА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ	213

5. ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН У ШТУЧНОМУ КЛІМАТІ НА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ	225
5.1. Основні господарсько-цінні ознаки зернових культур в полі залежно від умов вирощування та числа репродукцій у штучному кліматі	225
5.1.1. Зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від світло-температурних умов вирощування та кількості репродукцій у штучному кліматі	227
5.1.2. Зимостійкість і продуктивність рослин пшениці озимої в полі залежно від умов вирощування материнських рослин на стадії яровизації	231
5.1.3. Зимостійкість і продуктивність рослин пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення материнських рослин у штучному кліматі	236
5.1.4. Морозо- та зимостійкість рослин ячменю озимого, вирощених в умовах штучного клімату	239
5.1.5. Продуктивність і зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від світло-температурних умов у вегетаційний період та кількості вирощених репродукцій	240
5.1.6. Характер прояву основних ознак і властивостей рослинами пшениці озимої в умовах штучного клімату та поля	253
5.1.7. Продуктивність рослин пшениці ярої в полі залежно від умов вирощування в штучному кліматі та числа репродукцій	257
5.1.8. Вплив мінерального живлення та норм поливу в умовах штучного клімату на врожайні якості насіння пшениці ярої в полі	262
6. ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЯРО-ОЗИМИХ ГІБРИДІВ В УМОВАХ ШТУЧНОГО КЛІМАТУ	272
6.1. Сорт пшениці ярої м'якої Миронівчанка та результати виробничого сортовипробування	282
7. ТЕХНОЛОГІЯ ПОСІВУ ТА ДОГЛЯДУ ЗА РОСЛИНАМИ	286
7.1. Камери штучного клімату	286
7.2. Теплиці та оранжереї	290

Contents

МИРОНОВСКИЙ ФИТОТРОННО-СЕЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС В НАУЧНЫХ ТРУДАХ ПРОФЕССОРА В.И. ДУБОВОГО	21
ПРЕДИСЛОВИЕ	25
ПЕРЕДМОВА	28
INTRODUCTION	32
1. SPEEDING UP OF THE SELECTIVE PROCESS UNDER THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CLIMATE	36
1.1. The history of the artificial climate objects creation as well as of the plants lighting source	36
1.2. Some technical characteristics of Myroniv phytothronic-selection complex	43
1.3. Studying of technical means of Myroniv phytothronic-selection complex for their effective use in the agricultural science	49
1.4. The source of the artificial plant lighting and the peculiarities of their practical use	53
2. THE PECULIARITIES OF SPRING GRAINS GROWING UNDER THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CLIMATE	58
2.1. The effects of seeds growing depth and plant quality in glass tubes as well as of the sowing density in the soil growth rooms on the wheat productivity	61
2.1.1. The effects of seeds growing depth and plants quantity of spring wheat in glass tubes on their productivity under the conditions of cameras with the artificial climate	62

2.1.2. The effects of plants sowing density on their productivity when growing in soil green houses and growth rooms	70
2.1.3. The reproduction of spring barley and wheat hybrid seeds under the conditions of cameras with the artificial climate	77
2.2. Productivity and early ripening of spring wheat crops depending on the temperature conditions on the early phases of plant growth as well as on the light flow quality and photoperiod duration	84
2.3. Studying of the effects nutrition conditions of spring wheat on the productivity and grains quality under the conditions of cameras with the artificial climate	89
2.4. The effects of watering norms on the plants productivity and winter wheat quality under the conditions of cameras with the artificial climate	96
2.5. The analysis of wheat growth depending on the type of root system and CO ₂ concentration	103
2.6. The technology of spring barley growing	111
2.6.1. The effects of photo thermal regimes and quantity of grown reproductions on the productivity and early ripening of spring barley under the conditions of cameras with the artificial climate	112
2.6.2. The analysis of spring barley growing under the conditions of soil green houses	115
2.7. The process of hybridization in the green houses	117
3. GROWING OF WINTER GRAIN CROPS UNDER THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CLIMATE AS WELL AS OF THE SPRING WHEAT ONES USING THE WINTER TYPE GROWING METHOD	118
3.1. Productivity and early ripening of winter wheat depending on their growing conditions on the vernalization stage	122
3.1.1. Passing through the stage of winter wheat vernalization in seeds and plants	122
3.1.2. Passing through the stage of vernalization in ripening spikes in vitro	130

3.2. Productivity and early ripening of winter and spring wheat depending on the duration of vernalization stage in seeds and plants	141
3.2.1. Energyconserving technology of spring wheat growing under the conditions of Forest-Steppe zone of Ukraine and its economic efficiency.	153
3.3. Productivity and early ripening of winter wheat depending on the light flow quality on the vernalization stage	159
3.4. Productivity and early ripening of winter wheat depending on the different temperature conditions and lighting duration on the vernalization stage.	164
3.5. Productivity and early ripening of winter wheat depending on different vegetative temperature conditions	171
3.6. Productivity and early ripening of winter wheat depending on different light flow quality in the process of vegetation period.	174
3.7. The effect of nutrition conditions of winter wheat on their productivity and grains quality under the conditions of cameras with the artificial climate.	185
3.8. Productivity of winter wheat under the conditions of soil growth rooms depending on their autumn nutrition of many years stationary field experiment	193
3.9. The quality of winter wheat grains under the conditions of soil growth rooms depending on the autumn nutrition of many years stationary field experiment	200
3.10. The technology of winter barley growing under the conditions of the artificial climate.	208
3.10.1. The analysis of winter barley growing under the conditions of cameras with the artificial climate.	208
3.10.2. The analysis of winter barley growing in the soil green houses and growth rooms	210
4. METRICAL QUALITY VARIETY OF GRAIN CROPS SEEDS UNDER THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CLIMATE AND THEIR PRODUCTIVITY.	213

5. THE EFFECTS OF PLANT GROWING CONDITIONS UNDER THE ARTIFICIAL CLIMATE ON THE SEEDS YIELDING QUALITIES	225
5.1. The main economically -valuable characteristics of grain crops in the field depending on the growing conditions and on the number of reproductions under the conditions of artificial climate	225
5.1.1. Winter hardness of winter wheat and barley depending on the light regimes and on the reproduction number during the reproductive period	227
5.1.2. Winter hardness and winter wheat productivity depending on the growing conditions during the vernalization stage.	231
5.1.3. Winter hardness and winter wheat productivity depending on the conditions of mineral nutrition under the artificial climate	236
5.1.4. Frost and winter hardness of winter barley when growing under the conditions of the artificial climate	239
5.1.5. Productivity of winter wheat in the field depending on the temperature and light regimes during the vegetation period as well as on the quantity of grown reproductions under the artificial climate.	240
5.1.6. The manifestation of the main winter wheat characteristics and features under the conditions of the climate and field.	253
5.1.7. Productivity of spring wheat in the field depending on the growing conditions under the artificial climate and the reproductions number.	257
5.1.8. The effects of mineral nutrition and watering norms on the seeds yielding qualities of spring wheat in the field under the conditions of the artificial climate.	262
6. THE ANALYSIS OF SPRING-WINTER HYBRIDS SELECTION UNDER THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CLIMATE	272
6.1. The sort of spring soft wheat Myronovchanka and the results of its economic progeny testing	282
7. THE TECHNOLOGY OF PLANTS SOWING AND TREATMENT	286
7.1. The cameras with the artificial climate.	286
7.2. Green houses and growth rooms	290
7.3. Protection measures against diseases and pests.	292

8. THE PRICE OF THE ARTIFICIAL CLIMATE OBJECTS AND ECONOMIC EFFICIENCY OF DIFFERENT CONDITIONS UNDER GRAIN CROPS GROWING	294
8.1. Methodological grounds for determining energy expenses when growing the selection material under the conditions of phytothronic selective complex	294
8.2. The price of the artificial climate objects and Myroniv phytothronic selective complex technological expenses	299
8.3. The electrical power expenses under the wheat growing in soil green houses and growth rooms depending on the sowing scheme and types of lamps	305
8.4. The energy estimation of winter wheat growing under the conditions of phytothronic selective complex	314
CONCLUSIONS	320
REFERENCE LIST	326
ANNEX	357

Миронівський фітотронно-селекційний комплекс в наукових працях професора В.І. Дубового

Прискорення селекційного процесу сільськогосподарських культур було і залишається актуальним завданням аграрної науки. Основна роль у рішенні цієї задачі відводиться штучному клімату, завдяки якому стає реальним отримання кількох врожаїв зернових та інших культур за календарний рік. За період інтенсивного впровадження фітотронно-селекційних комплексів в селекційний процес різних сільськогосподарських культур з 70-х років минулого століття до нинішнього часу відбулися суттєві зміни, які детально описані керівником і виконавцем науково-дослідних програм з розробки технологій вирощування зернових колосових культур в умовах штучного клімату протягом цього періоду доктором сільськогосподарських наук, професором В.І. Дубовим.

Серед докторів сільськогосподарських наук, професорів, він посідає одне з почесних місць. Після закінчення з відзнакою Білоцерківського сільськогосподарського інституту в 1978 році він був направлений на роботу тоді ще в Миронівський науково-дослідний інститут селекції і насінництва пшениці на посаду молодшого наукового співробітника відділу фізіології рослин і штучного клімату. За 1978–2011 рр. він пройшов шлях від молодшого наукового співробітника до директора цього інституту. Наразі працює за сумісництвом на посаді головного наукового співробітника інституту. Під керівництвом академіка В.М. Ремесла захистив кандидатську

дисертацію в 1990 р., а в 2000р. – захистив докторську дисертацію в Російській Федерації, науковий консультант академік РАСГН Є.І. Єрмаков (м. Санкт-Петербург) за спеціальністю «Агрофізика», у зв'язку з відсутністю такої спеціалізованої вченої ради в Україні на той час. В 2003 р. отримав диплом доктора сільськогосподарських наук в Україні за спеціальністю «Екологія», після успішного захисту в спецраді тоді ще Інституту агроекології та біотехнології ААН України (м.Київ).

З 2011 року до сьогодні працює завідувачем кафедри загальної екології Житомирського національного агроекологічного університету. У 2012 році отримав вчене звання «Професор». Його цікавили технології вирощування зернових колосових культур в умовах штучного клімату з метою прискорення селекційного процесу, впровадження системи культурозміни у ґрунтових теплицях і оранжереях, як основного агротехнічного прийому продовження періоду використання ґрунту та підвищення ефективності використання таких об'єктів, а також вирішення екологічних проблем з технології вирощування зернових, овочевих і лікарських тропічних культур.

Під його керівництвом і безпосередньою участю розроблені і вдосконалюються енергозберігаючі способи оцінки та добору морозо- і зимостійких рослин озимих зернових культур у спеціальних природних екстремальних умовах.

Результатом наукових досліджень є нові ідеї технічних рішень у напрямку удосконалення та виготовлення об'єктів штучного клімату.

Розроблено енергоощадний спосіб яровизації рослин озимих зернових культур у паперових рулонах, який суттєво скоротив витрати на їх яровизацію в заводських камерах штучного клімату. За проведення яровизації рослин у таких рулонах стало можливим здійснювати проморожування рослин у зовсім інших умовах.

Запропонована нова енергозберігаюча установка штучного клімату для оцінки морозостійкості озимих зернових культур.

Як альтернатива ґрунтовій теплиці запропонована термо-регулююча ґрунтова ділянка для вирощування озимих зернових культур.

Реалізована концепція оптимізації умов вирощування культур в об'єктах штучного клімату з природним освітленням (зовнішні кліматичні камери, ґрунтові теплиці і оранжереї) шляхом набору тих культур, за їх біологічними особливостями, відповідно до світло-температурних умов, які мають місце в конкретні весняно-літньо-осінні періоди. Таким чином, у цих об'єктах не регулюються світло-температурні умови, а підбираються ті культури, яким умови вирощування були найбільш сприятливими. Результатом досліджень стала розробка і впровадження культурозміни у ґрунтових теплицях та оранжереях. Так реалізована концепція агроекологічної моделі адаптивного рослинництва у ґрунтових теплицях і оранжереях фітотронно-селекційного комплексу.

Враховуючи особливості сонячного саява у весняно-літньо-осінні періоди, які не тільки забезпечують високоінтенсивним природним освітленням вирощуваних у цих об'єктах культур, але і сприяють істотному підвищенню температури повітря вище критично допустимих, завдяки тепличному ефекту. Знайдено шляхи певного обмеження проникнення світла у використанні світлонепроникних матеріалів.

Ці розробки високо оцінені державою, а Володимир Іванович в 2018 році був удостоєний державної нагороди «Заслужений працівник сільського господарства України». Наукові праці В.І. Дубового в галузі селекції, рослинництва, екології, а також в удосконаленні агроекологічних технологій вирощування зернових, овочевих і лікарських тропічних культур в умовах фітотронно-селекційних комплексів представлені в монографії «Фітотронна агроекологія», яка складається з двох частин: «Фітотронно-селекційні технології зернових культур» і «Ресурсозберігаючі фітотронно-селекційні технології», які стали новим напрямком в аграрній науці та заслуговують позитивної оцінки в ефективності використання цих комплексів. Дана монографія може бути рекомендована

науковим працівникам, викладачам, спеціалістам сільськогосподарства, всім, хто цікавиться проблемами закритутого ґрунту.

Віце-президент НААН України

доктор сільськогосподарських наук,

професор, академік



М. В. Роїк

Підпис засвідчую



Начальник
Відділу наукових кадрів
та аспірантури
О.Л.Шевцова

Передмова

Ідея написання монографії про фітотронно-селекційні комплекси мене не покидала багато років, особливо що стосується технології вирощування зернових культур. Період роботи над вирішенням проблеми вивчення росту і розвитку зернових колосових культур в умовах штучного клімату становить понад 40 років.

Розглядаючи результати досліджень тих років, особливо 1978–1990 рр., коли вартість 1 кВт / год. електроенергії становила 1 коп., стає очевидним, на скільки доступний був такий інженерно-біологічний інструмент, за допомогою якого стало можливим прискорити селекційний процес, вирощувати п'ять репродукцій ярих пшениці і ячменю і три репродукції озимих зернових культур.

З метою більш детального узагальнення проведених науково-дослідних робіт, стало необхідним розділити отримані результати досліджень на дві частини.

У першій частині – «Фітотронно-селекційні технології зернових культур» представлені детальні методичні основи вирощування озимої і ярої пшениці та озимого і ярового ячменю в умовах штучного клімату та їх вплив на подальші фізіолого-біохімічні показники рослин у штучному кліматі і полі.

У другій частині – «Ресурсозберігаючі фітотронно-селекційні технології», акцент зроблено на необхідності здешевлення технологій вирощування селекційного матеріалу і висвітлюється практичне їх рішення. Показано новий напрямок у використанні таких комплексів шляхом створення агроекологічної моделі адаптивного рослинництва.

Результатом наукових досліджень стали і нові ідеї щодо технічних рішень, в плані вдосконалення і виготовлення об'єктів штучного клімату:

1. Розроблено енергозберігаючий спосіб яровизації рослин озимих зернових культур у паперових рулонах, який суттєво скоротив витрати на їх яровизацію в заводських камерах штучного клімату КНТ-1. Яровізуючи рослини в цих рулонах стало можливим здійснювати і промороження рослин у зовсім інших умовах.

2. Запропоновано нову енергозберігаючу установку штучного клімату для оцінки морозостійкості рослин озимих зернових культур.

3. Як альтернатива ґрунтовій теплиці запропонована терморегульована ґрунтова ділянка за вирощування озимих зернових культур.

4. Реалізована концепція оптимізації умов вирощування культур в об'єктах штучного клімату з природним освітленням (зовнішні кліматичні камери, ґрунтові теплиці і оранжереї) шляхом відповідності біологічним особливостям культури, згідно з тими природними світло – температурними умовами, які є в конкретні весняно-літньо-осінні періоди.

У таких об'єктах ми не регулюємо світло-температурні умови, а підбираємо ті культури, яким умови вирощування були б найбільш сприятливими.

Результатом дослідження стала розробка і впровадження культурозміни в ґрунтових теплицях і оранжереях. Таким чином, реалізована концепція агроекологічної моделі адаптивного рослинництва в умовах штучного клімату (ґрунтових теплицях і оранжереях).

5. З огляду на особливості сонячного саява в весняно-літньо-осінній періоди, яке не тільки забезпечує високоінтенсивним природним освітленням вирощувані в цих об'єктах культури, а й сприяє суттєвому підвищенню температури повітря вище критично допустимих норм через активізацію тепличного ефекту, ми відшукали шляхи обмеження надходження сонячного освітлення в світлонепроникних матеріалах, з яких були побудовані стіни цих об'єктів. Таким чином, на основі тваринницьких приміщень, а також промислових котлованів, запропонували проекти і реалізували їх, створивши нові енерго- і ресурсозберігаючі теплиці.

Немає сумніву, що порівняно невеликий період використання штучного клімату при вирощуванні зернових колосових та інших культур сприяв різнобічному вивченню їх біологічних особливостей. Для озимої пшениці стало можливим більш глибоке вивчення стадії яровизації. Показано, що вона може проходити стадію яровізації не тільки в насінні і в рослині, а й в колосі, в процесі утворення зернівки. При цьому, такі умови не впливають негативно на подальшу морозо- і зимостійкість рослин.

Стало можливим, завдяки штучному клімату, дати відповідь на питання кількості використання води рослиною ярої пшениці для утворення одиниці врожаю зерна. Цей показник становить від 470 до 1020 літрів на 1 кг зерна в залежності від різних умов вирощування.

При вивченні різних світло-температурних режимів вирощування ярої пшениці було звернуто увагу на те, що низькі позитивні температури повітря на ранніх фазах розвитку рослин сприяють підвищенню її продуктивності. Такий феномен послужив теоретичною основою для удосконалення технології вирощування ярої пшениці в польових умовах зони Лісостепу України.

Обсяг двох частин монографії не дозволяє з достатньою повнотою викласти всі порушені питання, але автор сподівається, що, в недалекому майбутньому йому вдасться найбільш важливі питання представити у вигляді окремих монографій. Виконання всіх представлених завдань координувалася комплексними державними науково-технічними програмами.

Автор вважає своїм обов'язком висловити глибоку вдячність своїм співробітникам і учням, які брали участь в цих великих комплексних світло-технічних і селекційно-екологічних дослідженнях.

Introduction

I have been thinking about writing a monograph on the phytothronic-selection complexes, especially that concerns the technology of grain crops growing for many years. The period of solving the problem of spiked grains growth and development under the conditions of artificial climate makes up more than 40 years.

The paper considers the results of the research of the period from 1978 to 1990, when 1 kwt/t of energy equaled 1 kop. This evidently shows the reasonable effects of such an engineering and biological approach by means of the last it has become possible to speed up not only the selection process and to grow the five spring winter and barley reproductions as well as the three grain crops ones.

To achieve more detail scientific and research substantiation of the work performed it has become necessary to divide the obtained research results into two parts.

"The phytothronic-selection technologies of grain crops" are comprise in the first part, where the detail methodic foundations of winter and spring wheat as well as barley growing under the conditions of the artificial climate and of their effects on the further physiological and biochemical plants indices under the conditions of the artificial climate and field are represented.

The second part "The resource-conserving phytothronic and selection technologies" concentrates its attention on the reducing the price of growing technologies of selection material as well as on its practical realization. The paper presents a new approach to using such complexes by means of creation of the plant growing adaptation model.

The results of scientific researches have revealed new ideas concerning the technological realizations aimed at improving and producing the artificial climate objects.

1) The energy-saving methods of winter grain crops vernalization using the paper rolls have been developed. It has essentially reduced the expenditures on their vernalization in the artificial climate KNT-1 plant cameras. The process of vernalization in these rolls made it possible to perform frost penetration in completely different conditions.

2) A new energy-conserving device of the artificial climate for winter grains frost resistance estimation has been invented.

3) Alternatively to the soil greenhouses the soil thermoregulated area under winter grain crops has been offered.

4) The conception of plant growing conditions and their optimization under the artificial climate using natural light (outside climatic cameras, soil greenhouses and growing rooms) by means of correspondence temperature conditions which are supported in particular spring-summer-autumn periods.

We don't regulate light and temperature conditions but we choose the crops for which the growing conditions would be most favorable.

The results of scientific researches have revealed the ideas concerning the development and introduction of the system of plant rotation in the soil houses and growing rooms. In such a way the conception of agro ecological plant adaptation growing model under the conditions of the artificial climate has been realized.

5) Taking into consideration the sun shining during spring-summer-autumn period that provide not only the highly intensive natural light for the plants grown but make it possible to increase the air temperature higher than a critically permissible level, by greenhouses effects, we have found the ways how to limit sunlight supply in light-tight materials which formed the walls of these objects.

So, on the basis of the livestock buildings as well as on the construction parts the projects have been offered and realized having created new energy and resource-conserving green houses.

There is no doubt that a comparatively short period necessary for the artificial climate using, under the conditions of the spiked grains and other crops growing, has contributed to a wide range studies of their biological peculiarities. It has become possible to study the process of winter wheat vernalization. The research shows that it can get through the vernalization stage not only in seeds but also in

plants as well as in spike during the process of corn kernel maturing. In this case, such conditions don't have any effects on the further plant frost and winter resistance.

It has become possible to determine the quantity of water usage by winter wheat plants for the wheat yield unit formation due to the conditions of the artificial climate. This index makes up from 470 to 1020 liters per 1 kg of wheat depending on the natural growing conditions.

When studying different light-temperature regimes of winter wheat growing, great attention was paid to the fact that low positive air temperatures on early stages contribute to increasing its yields. Such a phenomena has become a theoretical basis for improvement of the technology of spring wheat growing under the field conditions of Forest-Steppe zone of Ukraine.

The content of two part of the monograph doesn't allow to highlight the issues concerned, but the author believes that he will have an opportunity to introduce the most important points as separate monographs. The research of the matters was coordinated accordingly with the state scientific and technical plan as well as with its research organization.

The author expresses his gratitude to his coworkers and students who participated in the light-technical and selection-ecological investigations.

Reviewers: the Academician-secretary of the plant growing department of National Academy of Sciences of Ukraine Academician, Dr. of the agricultural sciences, Professor P.V. Kondratenko; the manager assistant of National Research Centre "The Institute of Land Management" Academician of National Academy of Sciences, Dr. of agricultural sciences, Professor V.F. Saiko; the head of the machinery processes and equipment department in agro engineering of ZNAEU, Dr. of technical sciences, Professor I.G. Grabar.

This part of the monograph "The resource-conservative phytothronic and selection technologies" concentrates its attention on the new approaches of reducing the price of growth technologies of winter and spring grain crops selection material as well as of their ways of practical realization. The paper presents a new approach

to using such complexes by means of creation of the plant growing adaptation model.

Theoretically substantiated and practically realized the conception of polyfunctional using of phytothronic- selection complexes by means of realization and introduction of the system of plant rotation. Also, the resource-conservative technologies of spiked grains selection was developed and introduced within due respect to "artificial climate-field" aimed at the technological improvement of the separate objects of the artificial climate.

1. Прискорення селекційного процесу в умовах штучного клімату

1.1. Історія створення об'єктів штучного клімату та джерел освітлення рослин

Історія появи перших прообразів споруд штучного клімату відноситься до часів Стародавнього Риму. Як вказує Даунс, їх вкривали прозорими мінеральними матеріалами (P.J. Dawns, 1975).

Вегетаційні будиночки, побудовані в 1872 році в Петровській академії за проєктом К.А. Тімірязєва, стали прообразом кліматичних камер. Починаючи з 20-х років XX століття багато дослідників стали широко використовувати невеликі теплиці, вегетаційні будиночки, вегетаційні камери й шафи різних форм, що виготовляються часто самими дослідниками (R.W. Harwey, 1922; Н.А. Максимов, 1925).

Однак, регулювати основні параметри середовища в цих спорудах було практично неможливо. Першим, кому вдалося вирішити питання управління режимом температури й вологості, був Клесс, який сконструював для цього спеціальну камеру (G. Kless, 1914).

З метою вивчення проблем комплексних агрометеорологічних і фізіологічних досліджень продукційного процесу рослин, були розроблені герметичні камери (Э.Н. Аканов, 1989).

Байдукіним Ю.А. (1971) були розроблені технічні засоби зі створення оранжерей з метою комфортного життєзабезпечення рослин.

На основі фізіологічних особливостей рослин створювалися об'єкти штучного клімату (вегетаційні камери, шафи, вегетаційні столи, суховійні камери) (Примаков А.П., 1987).

Теорія і методи управління онтогенезом і продуктивністю зернових культур у регульованих умовах постійно вдосконалюються (Астащенко А.М., 1992, Стефанова Н.А., 1997).

Подальше вдосконалення технічної думки сприяло будівництву складних споруд, з використанням сучасних установок штучного клімату, контрольно-виміральної апаратури й засобів автоматики. Такі споруди були названі фітотронами.

Трохи перефразовуючи визначення біотрону, яке дав Д.І. Панченко та ін. (1964), можна сказати, що фітотрон – це складне в технічному відношенні, спорудження, що об'єднує в собі ряд установок, агрегатів, механізмів, контрольно-вимірвальних приладів і автоматично діючих механізмів, що забезпечують рослини необхідними параметрами протягом їх росту й розвитку, а також іншими параметрами, необхідними досліднику.

П.П. Лук'яненко (1971), В.М. Ремесло та ін. (1976) висловлювали думку про те, що для прискорення селекційного процесу необхідно будівництво фітотронів (станцій штучного клімату), які дозволять отримувати два – три врожаї на рік. Фітотрон дозволяє аналізувати дію основних параметрів середовища на різні сторони життєдіяльності рослин і визначити фактори й процеси, що лімітують і визначають урожай на окремих етапах росту й розвитку рослин (Н.Т. Нилова і др., 1984).

У ряді західноєвропейських країн використовують можливість вирощування зернових культур у кліматично сприятливих районах Земної кулі з метою додаткового отримання поколінь у селекційному процесі. Так, Персон та ін. (1975) повідомляють, що шведськими селекціонерами вже більше 10 років здійснюється зимове вирощування поколінь на селекційній станції Горбеа в Чилі. Матеріал, зібраний з поля в липні – серпні, літаком доставляється у певні точки південної півкулі, де у вересні починається вегетаційний період. Після збирання матеріал знову доставляється в Європу до ярів сівби (G. Person et al., 1975).

Висновки

На основі багаторічних досліджень встановлено, що:

1. Насіння бічних пагонів, отримане в умовах камер штучного клімату, за урожайними властивостями не поступається насінню головних пагонів. За морозостійкістю рослини, вирощені з насіння бічних пагонів, також не поступаються рослинам, вирощеним з насіння головних пагонів. Наступний комплекс технологічних схем вирощування пшениці повинен повніше розкривати індивідуальну продуктивність рослин, особливо на ранніх етапах селекційного процесу.

2. Яровизація рослин у фазі третього листка зумовлює більш притаманну високу продуктивність у порівнянні з яровизацією насіння. Яровизація насіння в стиглому колосі є новітнім напрямом у ресурсозберігаючих режимах вирощування пшениці озимої у штучному кліматі, як наслідок у циклі оранжерея – поле ймовірно отримання трьох врожаїв пшениці озимої (з червня поточного року до вересня наступного).

3. Рослини, вирощені з насіння, отриманого за яровизації короткого (8-годинного) дня за цілодобової температури повітря +18–20 °С, за морозостійкістю не поступаються рослинам польової репродукції.

4. Застосовуючи різні терміни сівби та періоди яровизації пшениці в ґрунтовій оранжереї, можна поєднувати за часом колосіння різних сортів.

5. Незвичний процес дозрівання рослин під лампами ДРЛ–1000 локально в ґрунтовій оранжереї (колос, що дозрів

і пожовтів раніше, аніж стебла та листя) у порівнянні з рослинами, вирощеними під лампами ДМ–4.6000, де дозрівання рослин було типовим, не виявляє істотного впливу на залишок пластичних речовин у зерновку, а отже і на вміст білка в зерні.

6. Рослини з насіння, отриманого в умовах штучного клімату за різних періодів яровизації, за властивостями морозостійкості не поступаються рослинам, отриманим з насіння польової репродукції.

7. Не було виявлено достовірного зниження морозо- та зимостійкості сортів пшениці озимої варіативного географічного походження в польових умовах та при штучному проморожуванні у зв'язку з вирощуванням двох – шести репродукцій в умовах штучного клімату. У межах прийнятної станом на сьогодні технологічної схеми, яка передбачає чергування двох репродукцій, вирощених у штучному кліматі з подальшим посівом у полі, побоювання у зниженні морозо- та зимостійкості репродукованого матеріалу можна вважати необґрунтованими.

8. В умовах штучного клімату можлива додаткова оцінка селекційного матеріалу пшениці озимої за швидкістю розвитку, висоти рослин, кількості зерна з головного колоса та масою 1000 зернин.

9. Багаторічне продукування пшениці озимої та ярої в умовах штучного клімату відповідно розроблених нами режимів не знижує їх врожайних властивостей, що підтверджує висловлювання К.А. Тімірязєва (1937), що «...корінної, якісної відмінності між впливом електричного та сонячного випромінювання не існує» (тв., т. 3 с. 327). В той же час нові енергозберігаючі лампи потребують суттєвого їх покращення для вирощування рослин.

10. Для отримання двох репродукцій пшениці озимої в темпоральний період від збору врожаю (липень) до посіву в наступному році (вересень) в умовах Лісостепу України необхідно першу репродукцію яровизувати в проростках у камері КНТ–1 з подальшим вирощуванням у ґрунтовій оранжереї, а другу – в рослинах, безпосередньо в оранжереї, використовуючи природний холод.

11. Яровизацію рослин пшениці озимої можна реалізовувати на 8-годинному дні та за цілодобової температури повітря +18–20 °С та інтенсивності освітлення 20–25 Клк. Відповідно, слід пам'ятати про суттєві відмінності у швидкості розвитку рослин та використовувати ці прийоми залежно від потреб селекційного циклу.

12. Яровизація рослин пшениці озимої в умовах камер штучного клімату під лампами ДРФ-1000 (2) за темпоральної фіксації 16-годинної експозиції, інтенсивності освітлення 8 Клк та температурі +2–3 °С протягом 40 днів, зумовлює порівняно високу продуктивність. Оптимальним періодом яровизації рослин пшениці озимої типу Миронівська 808 є 40, для сортів типу Безоста 1 – 30–35 діб.

13. З метою отримання яро-озимих гібридів в умовах реалізації штучного клімату, сорти пшениці ярої необхідно висівати за 7–10 днів до закінчення яровизації озимих з послідовним корегуванням світло-температурного режиму вирощування.

14. При порівняно низькій інтенсивності освітлення (до 10 Клк) у теплиці, яка цілком відповідає природним умовам освітлення в осінньо-зимовий період, оптимальний для вирощування пшениці озимої в післяяровизаційний період сприятливою є температура повітря +20 °С. За її зниження підвищується виповненість насіння, однак, зменшується його кількість на рослині.

15. Лампи ДМ–4.6000 є більш економічними та кращими для цілей розмноження селекційного матеріалу й проведення гібридизації, з огляду на це, період колосіння рослин під ними триваліший. Рослини під цими лампами продуктивніше та раніше дозрівають, аніж під лампами ДРЛ–1000.

16. Як наслідок, використання досліджуваних донорів стійкості до борошнистої роси в селекції пшениці озимої та ярої було отримано цінний вихідний матеріал, який широко використовується у відділі захисту рослин Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла та в інших установах України.

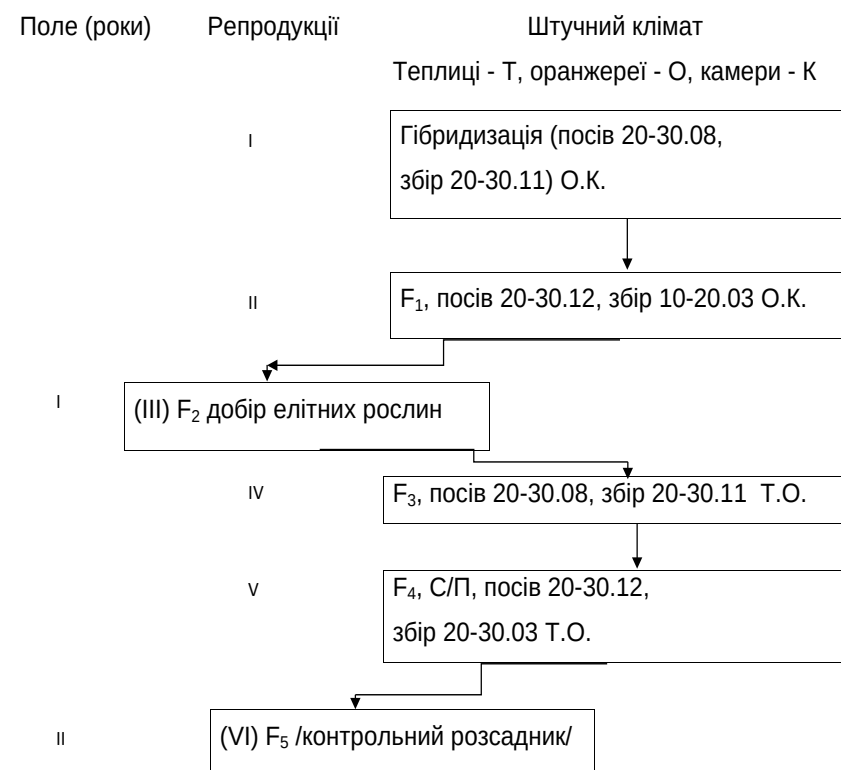
Отримана лінія пшениці ярої Лютесценс 2199 успішно вивчається в конкурсному сортовипробуванні відділу біотехнології

селекційного процесу, а 10 ліній пшениці озимої вивчаються в контрольному розсаднику відділу селекції пшениці Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла.

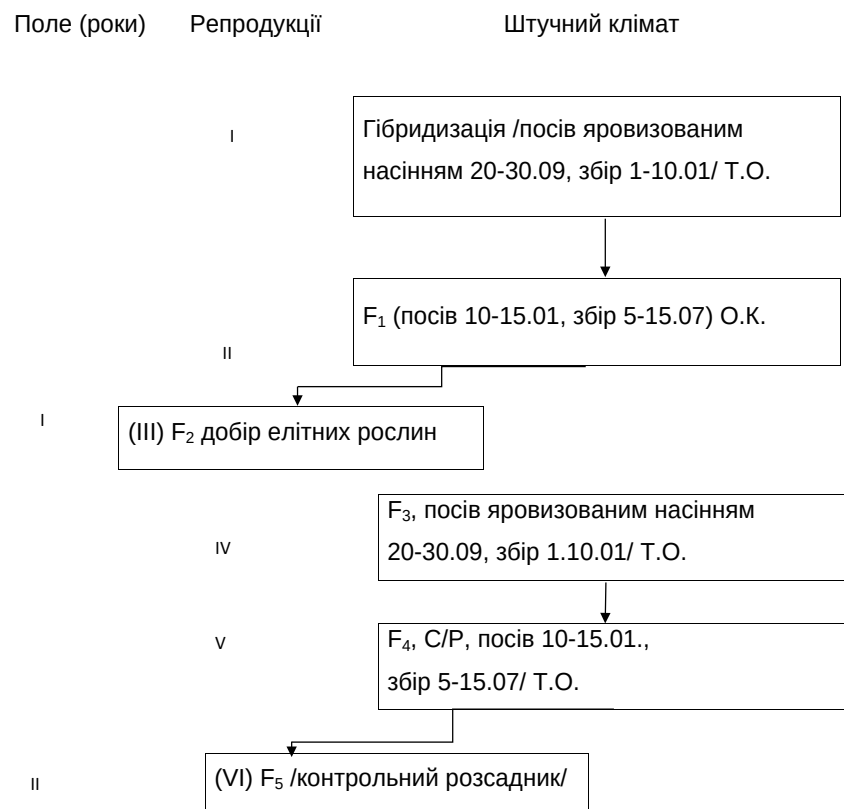
17. В умовах камер штучного клімату, висіваючи щоразу по одній гібридній зернині пшениці ярої в посудину, за 16-годинної експозиції світла та температурі повітря +10 °С на початкових фазах розвитку можна продукувати кількість насіння з пшениці ярої до 500 та більше при його масі 22,0–24,0 г.

18. Пропонуємо схеми прискорення селекції пшениці, що дозволяють здійснювати передачу до державного сортовипробування, відповідно, станом на сьомий та дев'ятий роки:

а/ схема прискорення селекції пшениці ярої:



б) / схема прискорення селекції пшениці озимої:

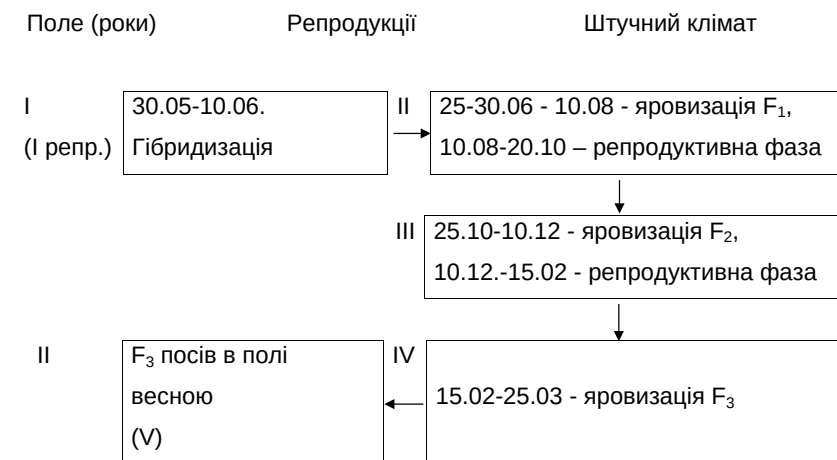


Подальші ланки селекційного процесу від контрольного розсадника до державного сортовипробування, на які відводиться 5 років, щодо пшениці озимої та ярої ідентичні.

Ймовірним є варіант схеми, за якою гібридизацію можна здійснювати в польових умовах, тоді відбір рослин за найбільш ймовірно цінними ознаками й властивостями буде реалізовано у F₃ у польових умовах, що надалі скоротить тривалість селекційного процесу ще на один рік.

При яровизації насіння в стиглих колосках можливе отримання трьох врожаїв пшениці озимої на рік у циклі поле – оранжерея

фітотрона – поле (станом на червень цього року). Технологічна схема вирощування наступна:



Запропонована схема пришвидшеного вирощування рослин пшениці озимої в умовах оранжерей фітотрона сприяє значному скороченню витрат електроенергії для отримання 1 г насіння при збільшенні кількості вирощених репродукцій.

Список використаної літератури

- Абакуменко А.В. Пути и методы ускорения селекции озимой пшеницы // Селекция пшеницы на юге Украины: Сборник научных трудов. Одесса, 1980. С. 68–74.
- Абдурегимов Г.Ю. Изучение пестроты состава сортовых популяций пшеницы по длине стадии яровизации // Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР. Л. 1961. С. 4–8.
- Аболина Г.И. Значение минерального питания на стадии яровизации // Селекция и семеноводство. 1949. № 9. С. 59–61.
- Авраменко С.І., Понов С., Цехмейструк М. Доводиться сподіватися на утворення весною якомога більшої кількості вторинних коренів в озимій пшениці // Зерно і хліб. 2012. №2. С. 38–41.392
- Аканов Э.Н. Метод герметичной камеры в агрометеорологических и агрофизиологических исследованиях // Автореф. дис. ... канд. тех. наук. Л. 1989. 24 с.
- Аканова Н.И. Качество зерна пшеницы при разных температурных режимах выращивания // Бюл.НИИ удобрений и агропочвоведения. М. 1981. Вып. 56. С. 65–67.
- Активности регуляторов роста в процессе прорастания семян пшеницы при постоянных и переменных температурных условиях. Баку, 1980. 27 с. Рукопись представлена ин-том ботан. АН Азерб. ССР. Ден. в ВИНТИ 24 дек. 1980. № 5439/80.
- Акулов А.С. Норма высева семян при размножении селекционного материала// Селекция и семеноводство. 1985. № 1. С. 23–24.
- Александров Л.С., Радомысльская Т.М. Динамика фотосинтеза томатных растений в условиях интенсивного искусственного освещения // Физиологические основы продуктивности растений / Сб. науч. тр. АФИ. Л. 1981. С. 81–86.
- Алехина Н.Д. Взаимосвязь процесса усвоения азота и фотосинтеза в клетке листа СЗ-растений / Н.Д. Алехина, Т.Е. Кренделева, О.Г. Полесская // Физиология растений. 1996. Т. 43, № 1. С. 136–148.
- Алпатьев А.В., Алпатьева Л.А. Урожайность тепличных помидоров от семян разных генераций // Селекция и семеноводство. 1976. № 4. С. 60–61.
- Арбузова И.Н., Ниловская Н.Т., Щербакова Т.Ф. Периодическое питание и продуктивность яровой пшеницы // Агрохимия. 1984. № 5. С. 33–39.
- А.С.1172512 СССР МКИ. Питательная среда для дорастивания срезанных зерновых злаковых культур / Н.М. Макрушин, Ю.А. Косов, В.И. Химич. Опубл. 16.01.85. Бюл. № 30.
- Астащенко А.М. Теория и методы управления онтогенезом и продуктивностью зерновых культур в регулируемых условиях // Автореф. дис. ... доктора с-х. наук. М. 1992. 52 с.
- Ахундова Н.И. Исследование фотопериодических реакций пшеницы, кукурузы и гороха // Тез. докл. Всес. конф. «Проблемы фотоэнергетики растений и повышение урожайности» / 3-5 апр. 1984 г. Львов. 1984. С. 164.
- Бабенко В.И., Квасюк А.К. Влияние яровизации на содержание нуклеиновых кислот в точках роста озимой пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. 1970. № 1. С. 8–10.
- Бабенко В.И., Бирюков С.В., Комарова В.Н. Ускорение развития озимой пшеницы под влиянием обработки органическими кислотами проростков при яровизации // Доклады ВАСХНИЛ. 1978. № 11. С. 3–6.
- Бабенко В.И., Бирюков С.В., Комарова В.П. Световой режим при выращивании ячменя в климатических камерах // Селекция и семеноводство. 1976. № 2. С. 34–36.
- Бабенко В.И., Инкина А.Г. Влияние температуры и продолжительности дня на органогенез и содержание веществ углеводно-азотистой природы у некоторых злаковых растений // Физиология растений. 1970. Т. 17. Вып. 3. С. 21–23.
- Бабенко В.И., Пушкаренко А.Я. Реакция фотосинтетического аппарата облученных красным светом проростков // Доклады ВАСХНИЛ. 1980. № 11. С. 10–12.
- Байдукин Ю.А. Исследование и разработка технических средств выращивания растений в системе жизнеобеспечения. Автореф. дис. ... канд. тех.наук. М. 1971. 27 с.

- Баранникова З.Д. Критический период в онтогенезе злаков по отношению к температурным условиям // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975. С. 102–111 (Науч. тр. ВАСХНИЛ).
- Батыгин Н.Ф., Никифорова И.О. Выращивание гибридного материала пшеницы в регулируемых условиях // Тез. докл. Всес. конф. «Физиологические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4-6 июля 1983 г.). 1984. Ч. 2. С. 92.
- Бексеев Ш.Г. Ускорение селекционного процесса // Селекция и семеноводство. 1962. № 6. С. 54–55.
- Белецкий С.М. Влияние агротехнических приемов на урожайные свойства семян // Биология и технология семян. Харьков, 1974. С. 241–244.
- Белоус Л.Г. Технология выращивания высокоурожайных семян зерновых культур в степи УССР // Сб. науч. тр. Бел. НИИЗ. 1986, Пути развития современного семеноводства зерновых культур. С. 57–64.
- Бережный П.П., Храпов В.П. Опыт использования установок ускоренного выращивания растений // Селекция и семеноводство. 1977. № 5. С. 36–37.
- Березкин А.Н., Клочко Н.А. К вопросу о влиянии всхожести посевного материала на его урожайность // Роль селекции и семеноводства в улучшении хозяйственно-ценных признаков растений / Сб. науч. тр. ТСХА им. К.А. Тимирязева. 1982. С. 56–61.
- Березкин А.Н., Магуров Н.Ф. Наследственная изменчивость озимой пшеницы по длине стадии яровизации // Доклады ТСХА. 1969. Вып. 162. С. 191–194.
- Березкин А.Н., Магуров П.Ф., Козлов Н.Н. Дивергентная эволюция генов, контролирующих образ жизни вида *Triticum festivum* // Доклады ТСХА. 1974. Вып. 204. С. 113–117.
- Бильдерлинг Н.Г. Фитотроны различных стран мира // Физиология растений. 1974. Т. 21. Вып. 4. С. 848–859.
- Бирюков С.В. Влияние яровизационного воздействия на метаболизм углеводов и азотистых соединений у озимой пшеницы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1968. 18 с.
- Бирюков С.В., Ляшок А.К. О жаростойкости и засухоустойчивости пшеницы // Селекция и семеноводство. 1983. № 2. С. 13–14.

- Бирюков С.В., Мусич В.Н., Данильчук П.В., Ляшок А.К. Методические рекомендации по выращиванию яровых зерновых культур (пшеница, ячмень) в условиях искусственного климата. Одесса. 1979. 32 с.
- Бирюков С.В., Бабенко В.И. Ускорение яровизации озимой пшеницы при выращивании в контролируемых условиях // Селекция и семеноводство. 1975. № 4. С. 27–28.
- Бирюков С.В., Мусич В.Н., Данильчук П.В., Ляшок А.К. Выращивание озимой пшеницы в условиях искусственного климата / Методические рекомендации. Одесса. 1982. 34 с.
- Бойко Л.А. К критике гипотезы Н.Ф. Коняева о механизме фотопериодизма // Вопросы регуляции устойчивости, роста и развития растений. Пермь. 1981. С. 7–18 (Меж. вуз. сб. науч. тр.).
- Боковая М.М. Динамические характеристики коэффициента полезного использования лучистой энергии посевами пшеницы в фитотроне // Тез. докл. Всес. конф. «Проблемы фотоэнергетики и повышение урожайности» (3–5 апр. 1984 г.). 1984. С. 93–94.
- Бондаренко В.И., Артюх А.Д. Расчет влажности почвы в вегетационных опытах // Вестник с/х науки. 1976. № 9. С. 129–131.
- Боннинг А. Ритмы физиологических процессов. М.: Изд-во иностранной литературы. 1961. 184 с.
- Булгакова Н.Н. Влияние концентрации питательного раствора на продуктивность яровой пшеницы в условиях различной интенсивности ФАР // Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвовед. М. 1984. Вып. 64. С. 8–9.
- В.Д. Метод расчета тепловых потерь теплиц // Промышленная энергетика. 1981. № 11. С. 5–8.
- Вавенко Н.В., Порываева Н.К. Высокопроизводительный метод гибридизации в условиях теплиц // Селекция и семеноводство. 1981. № 12. С. 17.
- Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. М.-Л.: Сельхозизд., 1935. 246 с.
- Вавилов Н.И. Избранные труды. М.-Л.: Наука, 1965. Т. 5. С. 272–323.
- Васильковский С.П. Влияние репродукций, условий выращивания и разнокачественности семян ярового ячменя на их урожайные свойства: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Белая Церковь, 1973. 21 с.

- Васюта В.М., Кондратенко П.В., Кучер Т.П. Микроклимат в теплицах // Садоводство. 1983. № 12. С. 25–26.
- Ващенко С. Факторы климата и перспективы развития овощеводства защищенного грунта // Картофель и овощи. 1972. № 12. С. 29–31.
- Ведров Н.Г. О некоторых вопросах селекции пшеницы на устойчивость к весенне-летней засухе // Тр. Красноярского с-х. 1971. С. 163–175.
- Ветштейн Д. Фитотрон в Стокгольме // Сельское хозяйство за рубежом. 1968. № 6. С. 25.
- Винтер А.К. Моделирование параметров климата в течение вегетационного периода растений в камерах фитотрона // Физиология устойчивости растений к низким температурам и заморозкам. Иркутск, 1980. С. 131–141.
- Власенко В.С. О содержании кислоторастворимого фосфора в проростках сортов озимой пшеницы разной продуктивности в связи с условиями освещения // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. Одесса. 1981. Вып. 4/42. С. 19–22.
- Волков Б.И. Экспериментальные исследования по дозреванию скошенной пшеницы в искусственных условиях // Механизация и автоматизация процессов уборки зерновых культур / Научн.-техн. бюл. Новосибирск. 1978. Вып. 10. С. 29–34.
- Воробьев В.Ф. Установки УВР на службе селекции // Вестник с.-х. науки. 1977. № 7. С. 120–123.
- Воробьев В.Ф. Выращивание гибридных популяций яровой пшеницы в теплице // Селекция и семеноводство. 1966. № 6. С. 28–31.
- Воробьев В.Ф., Сочивко Н.И., Лобовцев В.В. Методика выращивания зерновых культур для селекции на установках ускоренного выращивания растений. Шортанды. 1978. 36 с.
- Воскобойник Л.К., Ткаченко П.И. Использование фитотрона для ускоренной селекции линий подсолнечника к заражению / *Orobanche citrana* // Использование фитотрона в селекции масличных культур: Сб. науч. тр. ВНИИМК. Краснодар, 1984. С. 10–13.
- Воскобойник Л.К., Федоренко Т.С., Ключа В.И., Прокопенко А.И. Формирование и развитие генеративных органов подсолнечника в условиях искусственного климата // Селекция и семеноводство. 1981. № 6. С. 21–23.
- Выращивание нескольких поколений ржи в год на гидропонике // Сельское хозяйство за рубежом. 1980. № 4. С. 22–23.

- Гарбуз В.М., Сасин А.В., Аксенов В.С., Вайсберг М.А., Басенко В.Д. Метод расчёта тепловых потерь теплиц // Промышленная энергетика. 1981. № 11. С. 5–8.
- Гаркавый П.Ф., Линчевский А.А. Об ускорении селекционного процесса по ячменю в условиях юга УССР // Сб. науч. трудов ВСГИ. 1975. Вып. 12. С. 12–17.
- Гаркавый П.Ф., Непомнящая И.А. О связи морозостойкости со стадийным развитием у вегетирующих растений озимого ячменя // Доклады ВАСХНИЛ. 1965. № 7. С. 6–11.
- Гасаненко А.И. Посевные и урожайные качества семян озимой пшеницы, выращенных на орошаемых землях // Биология и технология семян. Харьков. 1974. С. 245–249.
- Герман Р.Я. Морфологическая характеристика фото-периодической реакции яровой пшеницы Московская 35 // Доклады ВАСХНИЛ. 1980. № 6. С. 8–10.
- Голик Н.А., Леман В.М., Малышев В.В. Эффективность использования облучателей с металлогалогенными лампами при выращивании растений в камерах искусственного климата // Доклады УСХА. 1985. № 2. С. 82–85.
- Головатюк Л.А., Дубовой В.И. Опыт создания ярово-озимых форм пшеницы, устойчивых к мучнистой росе с использованием искусственного климата // Селекция, защита растений и агротехника пшеницы, ячменя и тритикале: Сб. науч. тр. Мироновского НИИССП им. В.Н. Ремесло. 1985. С. 93–96.
- Головнева Н., Терентьев В., Федюнькин А. Особенности физиологической реакции растений пшеницы при выращивании на красном и желто-оранжевом свете // Физиолого-биохимические основы регулирования роста и обмена веществ растений. Минск. 1981. С. 127–134.
- Горюнова А. Одесский фитотрон // Селекция и семеноводство. 1979. № 1. С. 61–72.
- Горячев В.В., Цветкова В.И., Ильина А.Ф. Роль кущения в формировании высокого урожая озимых культур // Тр. Горьков. с.-х. ин-та. 1980. Вып. 143. С. 49–58.
- Грабовский Я., Суйка Э. Влияние периодического затенения пшеницы на её плодоношение и биологическую ценность зерна // Международный с.-х. журнал. 1984. № 6. С. 65–69.

- Градскова Л.А., Попов Б.В. Влияние различных экологогеографических условий на продуктивность растений тетраплоидной ржи // Совершенствование селекционно-генетических методов при выведении сортов зерновых и кормовых культур для Нечерноземья. 1984. С. 57–64.
- Грейман А.А. О содержании и соотношении азота и калия в питательных смесях для выращивания пшеницы // Агрохимия, 1985, № 4, С. 56–62.
- Гриб С.И., Еременко В.А. Опыт эксплуатации фитотронно-тепличного комплекса // Селекция и семеноводство. 1981. № 8. С. 16–19.
- Гриб С.И., Еременко В.А., Свиридова Т.Е. Опыт использования сооружений искусственного климата // Селекция и семеноводство. 1979. № 5. С. 27–29.
- Гриб С.И., Еременко В.А., Свиридова Т.Е., Сайкина Л.Г., Богачев Р.И., Монич В.Н. Методические рекомендации по выращиванию в целях селекции зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях искусственного климата. Горки. 1982. 41 с.
- Гриб С.И., Кузнецова А.И. Важнейшая задача селекционера – созданию новых сортов зерновых и зернобобовых культур // Вестник сельхоз науки. 1983. № 8. С. 52–58.
- Гуляев Г.В., Березкин А.Н. О периоде озимости и яровости у злаков // Генетика. 1971. Т. 7. № 3. С. 175–181.
- Гунар И.И., Фанталов О.С. Лаборатория искусственного климата ТСХА // Известия ТСХА. 1965. Вып 4. С. 220–239.
- Давоян Н.И., Воронина С.А., Прокофьева И.Г. Опыт эксплуатации установок искусственного климата в Саратовском селекцентре // Тез. докл. Всес. конф. Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 95–97.
- Данильчук П.В. Развитие корней и надземной массы у зерновых злаков с их продуктивностью в засухоустойчивостью // Сб. науч трудов ВСГИ, 1970, вып. 9. С. 163–171.
- Дергачев К.В., Сурин Н.А. Об ускоренном размножении гибридов пшеницы и ячменя // Селекция и семеноводство. 1971. № 1. С. 33–36.
- Деревянко А.М. Погода и качество зерна озимых культур. Л.: Гидрометиздат, 1989. 127 с.
- Дмитренко П.О. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / [П.О.Дмитренко, М.Л. Колобова, Б.С. Носков та ін.] за ред. П.О. Дмитренка. 4-е вид., переробл. і допов. К.: Урожай, 1987. 208 с.

- Довбах А.П. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы из разных частей колоса // Биология и технология семян. Харьков. 1974. С. 233–234.
- Долгушев В.А., Лисовский Г.М. О различиях в реакции яровых зерновых на режим интенсивной светокультуры // Управление скоростью и направленностью биосинтеза у растений. Красноярск. 1973. С. 51–62.
- Долгушин Д.А. Мировая коллекция пшениц на фоне яровизации. М.: Сельхозгиз. 1935. 110 с.
- Долгушин Д.А. Стадия яровизации и некоторые биологические особенности современных сортов озимой пшеницы на юге СССР // Вестник с.-х. науки. 1980. № 9. С. 46–56.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. Колос, 1973. 336 с.
- Дубовий В.І. Умови вирощування ярого ячменю у штучному кліматі та врожайні якості насіння з різних стебел // Вісник сільськогосподарської науки. 1987. № 3. С. 15–17.
- Дубовий В.І. Еологічна оцінка морозо- і зимостійкості озимої пшениці в умовах Лсостепу // Вісник аграрн. науки. 2011. № 8. С. 42–44.
- Дубовий В.І. Продовження періоду використання ґрунту в теплицях і оранжереях // Вісник аграрн. науки. 2012. № 2. С. 17–19.
- Дубовий О.В. Агрохімічні особливості ґрунту при вирощуванні пшениці озимої в умовах правобережного лісостепу // Збалансоване природокористування. 2014. № 4. С. 24.
- Дубовой В.И., Ганненко Е.Л. Влияние различных водно-питательных режимов а продуктивность растений яровой пшеницы в условиях камер искусственного климата // Сб. науч. тр. МНИИССП. 1987. Интенсификация селекционного процесса зерновых культур. С. 145–155.
- Дубовой В.И. Продуктивность и скороспелость растений пшеницы при различных температурах в условиях искусственного климата // Вісник аграрної науки. 1995. № 12. С. 42–45.
- Дубовой В.И., Ганненко Е.Л. Влияние минерального питания в условиях искусственного климата на урожайные качества семян // Прогресс в селекции озимой пшеницы как фактор интенсификации производства зерна / Сб. науч. тр. МНИИССП. Мироновка, 1988. С. 65–69.

- Егназаров А.Г., Шарупич В.П., Похвалитый А.П. Методика расчета микроклимата теплиц при использовании туманообразующей системы // Механизация и электрификация с.-х. М. 1985. № 2. С. 8–9.
- Еременко В.А., Сайкина Л.Г., Свиридова Т.Е. Опыт использования установок ускоренного выращивания растений // Селекция и семеноводство. 1980. № 4. С. 22–23.
- Еременко В.А., Свиридова Т.Е., Монич В.Н. Оптимизация параметров микроклимата теплиц для селекционных исследований // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 98–99.
- Жемела Г.П. Агроєкологічні фактори поліпшення якості зерна озимої пшениці // Вісник Полтавського ДАА. 2005. № 45. С. 67–72.
- Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. М.: Наука, 1968. 226 с.
- Завязкин О.В. Универсальная энциклопедия знаний / О.В. Завязкин. Донецк. 2006. С. 409.
- Зародыш и проросток // Эзау К. Анатомия растений : пер. с англ. / К. Эзау ; под ред. А.М. Тахтаджяна. М. 1980. Т. 2. С. 478–500.
- Зесман И. Климат теплиц и его регулирование. М. 1961. 124 с.
- Икрамов Ю. Роль температурного и светового факторов в ускорении селекционного процесса хлопчатника. Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. Ташкент. 1991. 39 с.
- Иоффе А.А. Способы оценки и классификации сортов яровой пшеницы по актиноритмическим реакциям роста, развития и продуктивности в фитотроне // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 25.
- Ипполитов Д.В., Колясев Ф.Е. Влияние малых изменений температуры почвы на развитие и урожай зерновых культур // Ботанический журнал. 1956. Т. 42. № 5. С. 703–711.
- Использование теплиц в селекции овса // Селекция и семеноводство. 1980. № 9. С. 19–20.
- Кавунец В.П. Влияние почвенно-климатических условий на урожайные свойства семян озимой пшеницы // Приемы и методы повышения урожайности полевых культур. Мироновка. 1981. С. 36.

- Казанина М.А. Продуктивность и качество зерна разнотельных растений озимой пшеницы Мироновская 808 // Сб. науч. тр. Белорус. с.-х. акад. 1982. Вып. 83. С. 6–11.
- Калашников И.В., Тимофеев В.В. Фитотронно-тепличный комплекс на службе селекции // Селекция и семеноводство. 1977. № 5. С. 30–36.
- Калинин Н.И. Фенотипическая изменчивость и продолжительность вегетации яровой пшеницы // Селекция и семеноводство. 1980. № 3. С. 14–15.
- Калмыков К. К истории русской науки // Бюллетень М. о-ва исл. природы, отд. биологии. 1946. Т. 1/3. С. 116.
- Камалдинов Ф.Г., Князевская Т.Б. Роль освещения, температуры и минерального питания в повышении продуктивности зерновых культур и эффективности использования вегетационных сооружений // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1986 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 102–104.
- Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и её физиологические основы // Биология и технология семян. Харьков. 1974. С. 194–198.
- Кириченко Ф.Г., Мусиенко Н.Н., Комаренко Н.И. Некоторые физиолого-биохимические показатели, применяемые в селекции озимых пшениц на засухо- и жароустойчивость // Вопросы физиологии пшеницы / Сб. науч. тр. Молд. НИИ полевых культур. Кишинев. 1981. С. 157–162.
- Кириченко Ф.Г., Данильчук П.В., Костенко А.И. О методе отбора растений по мощности развития корней для селекции и семеноводства. В сбор. Сорт и уборка. Иркутск, 1974. С. 93–104
- Клешнин А.Ф. Растение и свет. Теория и практика светокультуры растений. М. 1954. 456 с.
- Ключкова М.П., Судаков В.Л. Зависимость собственной температуры растений от интенсивности лучистого потока газоразрядных ламп // Физиологические основы продуктивности растений. Л. 1981. С. 130–135.
- Ключа В.И. Методы ускоренного размножения селекционного материала подсолнечника и сои в условиях искусственного климата // Селекция, семеноводство и технология возделывания технических культур. М. 1980. С. 88–99.

- Клюка В.И. Теплицы и климатические камеры на службе селекции масличных культур // Селекция и семеноводство. 1976. № 3. С. 24–26.
- Клюка В.И. Вегетационные климатические камеры, шкафы и стеллажи – в селекции подсолнечника // Селекция и семеноводство. 1979. № 5. С. 29–30.
- Князюк В.И. Разнокачественность и урожайные качества семян зимой пшеницы // Приемы и методы повышения урожайности полевых культур / Сб. науч. тр. Мироновского НИИССП. Мироновка. 1981. С. 39–41.
- Ковалев Ф.В., Агеева К.Т., Соляник В.Д. Посевные и урожайные качества ярового ячменя в зависимости от фонов выращивания / Сб. науч. тр. Донского СХИ. Приемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. 1979. С. 41–44.
- Колесник Т.И. Свет как фактор оптимизации формирования семян пшеницы // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. Одесса. 1983. № 2/48. С. 6–10.
- Коновалов И.Н. Об изменении азотистых веществ при яровизации семян и зеленых растений // Тр. ИФР им. К.А. Тимирязева. 1938. Т. 2. Вып. 2. С. 5–20.
- Коняев Н.Ф. Критика теории фотопериодизма // Сибирский вестник с.-х. науки. 1977. № 2. С. 89–94.
- Коняев Н.Ф., Вахрамеев Н.П., Вахрамеева О.К. Отношение растений капусты белокочанной к фотопериоду // Сибирский вестник с.-х. науки. 1981. № 6. С. 29–32.
- Корнилов А.А. О методике ускоренной селекции зерновых культур // Селекция и семеноводство. 1975. № 4. С. 25–27.
- Коробицына Л., Сурова М., Жукова Т. Влияние экологических условий на урожайные и посевные качества семян // В кн.: Селекция и сортовая агротехника зерновых и зернобобовых культур. Киров, 1981. С. 44–49.
- Коровин А.И., Калинин Н.И., Грибкова Н.Г. О влиянии повышенных температур на колебания урожая яровой пшеницы // Вестник с.-х. науки. 1980. № 7. С. 74–77.
- Костенко А.И. Ускорение получения семян яровой пшеницы в условиях теплиц и камер фитотрона // Науч.-тех. бюл. ВСГИ. 1981. Вып. 2. С. 21–23.
- Кравцов Ю.Ф., Добросотскова В.Д. Получение односемянных форм сахарной свеклы в теплице // Селекция и семеноводство. 1985. № 1. С. 27–28.

- Красовская И.В., Кумаков В.А. Взаимоотношения главного и боковых побегов яровой пшеницы // Труды ИФР им. К.А. Тимирязева. 1951. Т. 7. Вып. 2. С. 193–211.
- Крастина Е.Е. Влияние длины дня на скорость развития и продуктивность яровой пшеницы в условиях искусственного освещения и постоянной температуры // Известия ТСХА. 1977. № 1. С. 12–19.
- Крастина Е.Е. Влияние температуры на фотопериодическую реакцию горчицы, яровой пшеницы и овса // Известия ТСХА. 1963. № 5. С. 37–46.
- Кривобочек В.Г. Использование озимых сортов в селекции яровой пшеницы на засухоустойчивость, продуктивность и качество зерна в Северном Казахстане // Селекция зерновых культур в Северном Казахстане. Целиноград, 1983. С. 35–41.
- Кузнецов Е.Д., Сечняк Л.К., Киндрук Н.А. и др. Проблемы экологии семян // Роль фитохрома в растениях. М.: Агропромиздат, 1986. С. 176–236.
- Кумаков В.А., Алешин А.Ф., Кузьмина К.М. Фотосинтетическая деятельность главного и боковых побегов яровой пшеницы // Бюл. НТИ. Саратов, 1970. № 3. С. 29–31.
- Куперман Ф.М., Баханова С.Г., Мординова М.Н. О «концевом эффекте» действия спектрального состава света // Доклады ВАСХНИЛ, 1967. № 1. С. 19–21.
- Курец В.К. Иркутский фитотрон. Новосибирск, 1974. 96 с.
- Куртнер Д.А., Кривомаз Ю.А., Усачев Г.В. Экспериментальное изучение параметров микроклимата в однослойной арочной теплице при применении различных систем борьбы с дневными перегревами // Науч.-техн. бюл. по агроном. физ. Л. 1984. Вып. 56. С. 16–21.
- Куртнер Д.А., Трубачева Г.А., Усачев Г.В., Тарасенко В.С., Демерчан К.К., Кузьминская С.Н. О регулировании термических условий в теплицах летом в субтропической зоне СССР // Научно-техн. бюл. по агрономической физике. Л. 1982. Вып. 51. С. 22–25.
- Куценко Е.Ф. Выращивание двух поколений гибридов в теплице // Селекция и семеноводство. 1979. № 3. С. 12–13.
- Ларионов Ю.С., Романовская Р.Н. Установка для ускоренного выращивания растений // Сибирский вестник с.-х. науки. 1977. № 1. С. 37–39.
- Леман В.М. Современная светокультура сельскохозяйственных растений в СССР // Известия ТСХА. 1977. Вып. 6. С. 71–86.

- Леман В.М. Выращивание растений при искусственном освещении: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М. 1965. 38 с.
- Леман В.М. Курс светокультуры растений. М. Высшая школа, 1976. 271 с.
- Леман В.М., Третьяков Н.Н. Об исследовании роста и развития растений в контролируемых условиях (по результатам 30-летней работы кафедры физиологии растений и лаборатории искусственного климата ТСХА) // Известия ТСХА. 1981. № 3. С. 3–12.
- Леман В.М., Третьяков Н.Н., Фанталов О.С., Власова О.П., Айзенберг Ю.Б., Бухманг Б., Пятигорский М. О росте растений с плоским световодом // Известия ТСХА. 1978. № 5. С. 3–10.
- Леман В.М., Фанталов О.С. Фитолампы для выращивания растений // Вестник с.-х. науки. 1971. № 8. С. 119–121.
- Лисовский Г.М. Возможность использования светокультуры для ускорения селекции плодовых и ягодных растений // Тез. докл. респ. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 108–109.
- Лисовский Г.М. Пути ускорения селекции растений // Вестник с.-х. науки. 1972. № 6. С. 66–69.
- Лисовский Г.М., Булыков В.И. Установка для ускоренного размножения селекционного материала // Селекция и семеноводство. 1973. № 2. С. 27–30.
- Лисовский Г.М., Долгушев В.А. Очерки частной светокультуры растений. Новосибирск, 1986. 128 с.
- Лисовский Г.М., Долгушев В., Хохлова В. Применение светокультуры для ускорения селекции растений // Селекция полевых культур Восточной Сибири. 1980. С. 75–81.
- Логинов Ю.П., Плотников Н.И., Харисова Г.В. Ускоренное размножение селекционного материала яровой пшеницы в зимний период // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 106–107.
- Лубнин В.Ф., Семенова Т.В. Особенности радиационного режима пленочных теплиц // Тез. докл. Всесоюзного совещания по актинометрии. 1980. Ч. 1. С. 145–147.
- Лукьяненко П.П. Об ускорении селекции новых сортов зерновых культур // Селекция и семеноводство. 1971. № 4. С. 11–12.

- Лыфенко С.Ф., Ериняк Н.И. Наследование морозостойкости у гибридов от скрещивания яровых короткостебельных форм с сортами озимой мягкой пшеницы // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. 1976. № 27. С. 35–39.
- Ляшок А.К., Мусич В.Н., Попереля А.И. Особенности выращивания яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях искусственного климата // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. Одесса, 1981. Вып. 2/40. С. 24–27.
- Мазур Т., Кучеренко Л., Дмитриева А. Гибридизация риса в камере с пленочным укрытием // Бюл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар, 1978. Вып. 26. С. 8–10.
- Макарова Г.А., Щелко Л. Выращивание семян сои в условиях искусственного освещения // Бюл. ВИР. Л., 1980. Вып. 97. С. 68–69.
- Макарова Г.А., Иванова Т.И., Плотникова Н.И. Значение актиномитического режима для селекции пшеницы по признакам скороспелости и продуктивности // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 28.
- Максимов Н.А. Биологические основы светокультуры растений // Труды ин-та физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР. 1955. Т. 10. С. 7–15.
- Максимов Н.А. Об управлении длиной вегетационного периода // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1933. Серия 3. № 3. С. 3–15.
- Максимов Н.А. Опыт физиологической оценки условий роста растений в оранжереях Ленинградского ботанического сада // Изв. АН СССР. 1951. № 4. С. 81–88.
- Максимов Н.А. Культура растений на искусственном свете // Природа, 1933. № 5–6. С. 61–75.
- Максимов Н.А. Культура растений на электрическом свете и применение ее для семенного контроля и селекции // Научно-агрономический журнал, 1925. Т. 2. № 7–8. С. 395–404.
- Максимов Н.А. Применение искусственного освещения для ускорения роста растений // Науч. конференция ТСХА. Докл. 1945. Вып. 1. С. 14–16.
- Максимов Н.А. Применение искусственного освещения для ускорения селекционной работы // Семеноводство, 1934. № 4. С. 16–19.

- Леман В.М. Выращивание растений при искусственном освещении: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М. 1965. 38 с.
- Леман В.М. Курс светокультуры растений. М. Высшая школа, 1976. 271 с.
- Леман В.М., Третьяков Н.Н. Об исследовании роста и развития растений в контролируемых условиях (по результатам 30-летней работы кафедры физиологии растений и лаборатории искусственного климата ТСХА) // Известия ТСХА. 1981. № 3. С. 3–12.
- Леман В.М., Третьяков Н.Н., Фанталов О.С., Власова О.П., Айзенберг Ю.Б., Бухманг Б., Пятигорский М. О росте растений с плоским световодом // Известия ТСХА. 1978. № 5. С. 3–10.
- Леман В.М., Фанталов О.С. Фитолампы для выращивания растений // Вестник с.-х. науки. 1971. № 8. С. 119–121.
- Лисовский Г.М. Возможность использования светокультуры для ускорения селекции плодовых и ягодных растений // Тез. докл. респ. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 108–109.
- Лисовский Г.М. Пути ускорения селекции растений // Вестник с.-х. науки. 1972. № 6. С. 66–69.
- Лисовский Г.М., Булыков В.И. Установка для ускоренного размножения селекционного материала // Селекция и семеноводство. 1973. № 2. С. 27–30.
- Лисовский Г.М., Долгушев В.А. Очерки частной светокультуры растений. Новосибирск, 1986. 128 с.
- Лисовский Г.М., Долгушев В., Хохлова В. Применение светокультуры для ускорения селекции растений // Селекция полевых культур Восточной Сибири. 1980. С. 75–81.
- Логинов Ю.П., Плотников Н.И., Харисова Г.В. Ускоренное размножение селекционного материала яровой пшеницы в зимний период // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 106–107.
- Лубнин В.Ф., Семенова Т.В. Особенности радиационного режима пленочных теплиц // Тез. докл. Всесоюзного совещания по актинометрии. 1980. Ч. 1. С. 145–147.
- Лукьяненко П.П. Об ускорении селекции новых сортов зерновых культур // Селекция и семеноводство. 1971. № 4. С. 11–12.

- Лыфенко С.Ф., Ериняк Н.И. Наследование морозостойкости у гибридов от скрещивания яровых короткостебельных форм с сортами озимой мягкой пшеницы // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. 1976. № 27. С. 35–39.
- Ляшок А.К., Мусич В.Н., Попереля А.И. Особенности выращивания яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях искусственного климата // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. Одесса, 1981. Вып. 2/40. С. 24–27.
- Мазур Т., Кучеренко Л., Дмитриева А. Гибридизация риса в камере с пленочным укрытием // Бюл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар, 1978. Вып. 26. С. 8–10.
- Макарова Г.А., Щелко Л. Выращивание семян сои в условиях искусственного освещения // Бюл. ВИР. Л., 1980. Вып. 97. С. 68–69.
- Макарова Г.А., Иванова Т.И., Плотникова Н.И. Значение актиномитического режима для селекции пшеницы по признакам скороспелости и продуктивности // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 28.
- Максимов Н.А. Биологические основы светокультуры растений // Труды ин-та физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР. 1955. Т. 10. С. 7–15.
- Максимов Н.А. Об управлении длиной вегетационного периода // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1933. Серия 3. № 3. С. 3–15.
- Максимов Н.А. Опыт физиологической оценки условий роста растений в оранжереях Ленинградского ботанического сада // Изв. АН СССР. 1951. № 4. С. 81–88.
- Максимов Н.А. Культура растений на искусственном свете // Природа, 1933. № 5–6. С. 61–75.
- Максимов Н.А. Культура растений на электрическом свете и применение ее для семенного контроля и селекции // Научно-агрономический журнал, 1925. Т. 2. № 7–8. С. 395–404.
- Максимов Н.А. Применение искусственного освещения для ускорения роста растений // Науч. конференция ТСХА. Докл. 1945. Вып. 1. С. 14–16.
- Максимов Н.А. Применение искусственного освещения для ускорения селекционной работы // Семеноводство, 1934. № 4. С. 16–19.

- Малышев В.Б., Давоян Н.И. Эффективность воздействия источников света на растения пшеницы // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 109–111.
- Марков И.Е. Технологические и климатические требования к селекционным сооружениям // Селекция и семеноводство. 1978. № 3. С. 26–27.
- Медведев А.М. О критических периодах роста и развития высоко- и низкостебельных пшениц. В сб. научн. тр. НИИСК им. Н.М. Тулайкова: Селекция и защита растений. Куйбышев, 1978, С. 68–72.
- Метляков А.Д., Винтер А.К. Формирование колоса и его озерненности после заморозков на разных этапах онтогенеза яровой пшеницы // Сельскохозяйственная биология, 1983. № 4. С. 32–36.
- Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федина. Выпуск первый. М., 1985. 269 с.
- Мовчан В.К., Кривобочек В.Г. Эффективность использования озимой пшеницы в селекции яровой // Селекция и семеноводство. 1985. № 1. С. 10–12.
- Молодцов И.И., Гусейнов Н.И. Снижение перегрева растений в теплицах дождеванием // Основ. вопр. энергетики в защищен. грунте. М., 1982. С. 52–57.
- Моррис Л.Г., Триклер И.С., Ванстоун Ф.Х., Уэллс Л.А. Снижение максимальной температуры в теплице путем создания на крыше теплицы тонкой водяной пленки // Сельское хозяйство за рубежом. 1959. Вып. 11. С. 85–100.
- Мошков Б.С. Актиноритмические и температурные закономерности онтогенеза и продуктивности пшеницы // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. С. 30–32.
- Мошков Б.С. Выращивание растений на искусственном освещении. М.: Госиздат сельхозлитературы, 1953. 175 с.
- Мошков Б.С. Индивидуальная продуктивность растений // Физиология растений. 1974. Т. 21. Вып. 3. С. 647–652.
- Мошков Б.С., Хованская Н.В. Влияние температуры на онтогенез и продуктивность яровых пшениц // Доклады ВАСХНИЛ. № 10. С. 5–7.
- Мошков Б.С., Иоффе А.А. Актиноритмические реакции роста, развития и продуктивности растений // Физиологические основы продуктивности растений Л., 1981. С. 15–24.

- Мошков Б.С., Макарова Г.А., Арзамасцева Г.Х. Об ускорении селекционной работы // Селекция и семеноводство. 1974. № 1. С. 26–29.
- Мошков Б.С., Хованская Н.В. Влияние температуры на развитие и продуктивность яровых пшениц // Доклады ВАСХНИЛ. 1980. № 1. С. 5–8.
- Мошков Б.С., Хованская Н.В. Получение в искусственных условиях трех поколений озимой пшеницы в год // Доклады ВАСХНИЛ. 1978. № 1. С. 4–6.
- Муравьев С.А. К характеристике идеального типа растений хлебных злаков / В об. Физиол. генет. основы повыш. продуктивности зерн. культур. М.: Колос, 1975. С. 229–236.
- Мусиенко Н.Н., Капля А.В., Оканенко А.А. и др. Жиростойкость и продуктивность озимой пшеницы. К. Вища школа, 1985. 192 с.
- Мусич В.Н., Ляшок А.К., Попереля А.И. Развитие и продуктивность растений озимой пшеницы в зависимости от температуры выращивания в условиях непрерывного освещения // Сельскохозяйственная биология. 1983. № 3. С. 69–72.
- Мусич В.Н., Ляшок А.К., Чернозубов А.М. Яровизация озимых в низкотемпературных камерах // Селекция и семеноводство. 1979. № 3. С. 11–12.
- Мусич В.Н., Ляшок А.К. Использование сооружений искусственного климата для ускорения селекции озимой пшеницы // Вестник с.-х. науки. 1982. № 6. С. 40–47.
- Мякушко Ю.Н., Ключа В.И. Использование фитотрона для интенсификации селекции сои // Селекция и семеноводство. 1981. № 2. С. 4–6.
- Наумова Т. Изменчивость физиологических показателей и элементов продуктивности яровой пшеницы в связи с местом репродукции семян // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1982. Т. 72. Вып. 2. С. 90–93.
- Нестругин Н.А. Рациональное регулирование микроклимата теплиц // Картофель и овощи. 1980. № 9. С. 37–38.
- Неттевич Э.Л. Проблемы исходного материала на современном этапе селекции зерновых культур // Вестник с.-х. науки. 1982. № 6. С. 20–24.
- Нечипорович А.А. Фотосинтез, почва и единая система питания и продуктивности растений. Параметры и модели плодородия почв и продуктивности агроценозов, 1985. С. 5–28.

- Никифоров О.А. Реакция растений озимой пшеницы на длину дня после яровизации // Доклады ВАСХНИЛ. 1969. № 8. С. 18–21.
- Никифоров О.А., Сичкарь В.И. Реакция сортов на длину дня // Селекция и семеноводство. 1982. № 9. С. 23–24.
- Никифоров О.А. Использование особенностей физиологии развития растений и селекции // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 1984. Ч. 2. С. 32–33.
- Никифоров О.А. Поведение растений озимой пшеницы при яровизации в условиях различного внутрисуточного светового режима // Доклады ВАСХНИЛ. 1968. № 2. С. 4–6.
- Никифоров О.А. Прохождение стадии яровизации озимыми пшеницами в зависимости от температуры и длины светового дня: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1962. 15 с.
- Николаев М.В., Савватеев С.П. Об экономических и климатических изменениях урожайности сельскохозяйственных культур // Тез. докл. конф. молодых ученых и специалистов. Ленинград, февраль 1981 г. Л., 1982. С. 224–227.
- Ниловская Н.Т. Изучение влияния условий выращивания на продуктивность пшеницы // Бюл. ВИУА. 1984. № 66. С. 3–6.
- Ниловская Н.Т., Аканов Э.Н., Давыдов А.Б. Фитотрон для изучения основных процессов жизнедеятельности и продуктивности растений // Бюл. ВИУА. 1984. № 66. С. 24–27.
- Ничипорович А.А., Насыров Ю.С. Фотосинтез и использование солнечной радиации // Вестник с.-х. науки. 1968. № 5. С. 145–148.
- Новиков В.А. Третья и четвертая стадии развития растений и условия, необходимые для их прохождения // Селекция и семеноводство. 1980. № 3. С. 46–53.
- Новохатка В.Г., Кривовяз И.З., Дубовой В.И. Для борьбы со злаковой тлей // Защита растений. 1980. № 10. С. 41.
- Новый фитотрон в Норвегии // Сельское хозяйство за рубежом. 1976. № 6. С. 23–24.
- Об изучении влияния искусственного освещения на развитие пшеницы // Сельское хозяйство за рубежом. 1975. № 2. С. 63.
- Образцов А.С. Некоторые особенности реакции растений на искусственное и естественное сокращение длины дня // Физиология растений. 1972. Т. 19. Вып. 2. С. 286–294.

- Образцов А.С. Изменение физиологической скороспелости растений в зависимости от длины дня // Физиология растений. 1969. Т. 16. Вып. 6. С. 1085–1088.
- Образцов А.С. Изменчивость физиологической скороспелости растений в условиях теплиц и вегетационных домиков // Доклады ВАСХНИЛ. 1970. № 6. С. 13.
- Овчинников Ю.Е. На рубежах биотехнологии. Правда. 1985. 22 июня.
- Павлова Н.А. Формирование зимостойкости у гибридов озимой пшеницы в регулируемых условиях. Автореф. дис. ... канд биол. наук. Л. 1985. 16 с.
- Панченко Д.И., Исаков Ю.А., Лукашевич Л.Г. Методико-биологическое значение биотрона и его физико-технические ресурсы. К.: Здоровье, 1964. 55 с.
- Повшенко В.І. Оптимізація умов штучного клімату при вирощуванні олійних культур. Автореф. дис. ...канд с-г. наук. Запоріжжя, 2000. 17 с.
- Политермическая теплица в Детском селе // Селекция и семеноводство. 1936. № 9. С. 88–89.
- Полонский В.И., Лисовский Г.М., Трубачев Н.Н. Продуктивность и биохимический состав пшеницы при высокой интенсивности ФАР в светокультуре // Физиология растений. 1977. Т. 24. Вып. 4. С. 718–721.
- Пономарев В.И. Современные и зарубежные фитотроны и камеры искусственного климата // Обзорная информация ВНИИТЭСХ. М., 1973. 76 с.
- Портянко В.Ф., Попивший И.И., Михайлов В.Г. Уровень освещенности и темпы развития растений в условиях искусственного климата // Селекция и семеноводство. 1985. № 4. С. 24–26.
- Приемы ускорения развития растений // Сельское хозяйство за рубежом. 1975. № 3. С. 22–23.
- Примаков А.П. Селекционерам – фитотроны // Селекция и семеноводство. 1973. № 2. С. 51.
- Примаков А.П. Фитотрон в Венгерской Народной Республике // Селекция и семеноводство. 1973. № 5. С. 75–76.
- Примаков А.П. Физиологические основы создания и использования искусственного климата в экспериментальных исследованиях с растениями. Автореф. дис. ... доктора биол. наук. Кишинев, 1987. 44 с.

- Примаков А.П., Литвиненко М.В. Влияние различной освещенности на качественный состав овощей // Тез. докл. Всес. конф. «Проблемы фотоэнергетики растений и повышение урожайности продуктивности» // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов, 3–5 апр. 1984 г. С. 149–150.
- Протасов Н. Свет как фактор регуляции фотосинтеза и роста растений. В кн.: Рост растений и дифференцировка. М., 1981. С. 245–253.
- Пухальский В.А. Влияние светового режима на развитие и рост озимых твердых пшениц // Известия ТСХА. 1965. № 4. С. 114–126.
- Пухальский А.В., Борисова Н.И., Щербина И.И. Изменение анатомии стебля длинно- и короткостебельных сортов пшеницы в условиях различной освещенности // Доклады ВАСХНИЛ. 1978. № 5. С. 8–10.
- Пучков Ю.М., Тимофеев В.Б., Набоков Г.Д. Роль фитотронно-тепличного комплекса в селекции озимой пшеницы и тритикале // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 116–117.
- Радченко С.И. Современное представление о температурных градиентах среды и растения и применение их в сельском хозяйстве // Сельскохозяйственная биология. 1975. № 4. С. 56–60.
- Разоренова Т.А., Ниловская Н.Т., Булгакова Н.Н. Интенсивность лучистого потока и формирование элементов продуктивности и урожая яровой пшеницы в условиях искусственного климата // Сельскохозяйственная биология. 1983. № 3. С. 73–75.
- Разумов В.И., Лимар Р.С. Фотопериодическая и термопериодическая чувствительность мексиканских пшениц // Вестник с.-х. науки. 1972. № 1. С. 45–55.
- Разумов В.И., Олейникова Т.В. Значение длины дня при яровизации растений // Агробиология. 1962. № 5. С. 666–675.
- Регулирование температуры корневой системы растений в фитотронах // Сельское хозяйство за рубежом. 1976. № 8. С. 24–25.
- Ремесло В.Н. Избранные труды. М.: Колос, 1977. 342 с.
- Ремесло В.Н., Шалин Ю.П. Задачи и назначение мироновского фитотрона // Тез. докл. и реком. науч.-теорет. конф. «Оснащение селекционных центров светотехническим оборудованием». ЦНИИ Электроника. М. Вып. 1/55. 1976. С. 8–10.

- Рогаш А.Р., Крепков А.П., Долгушев В.А. Размножение гибридов льна долгунца в условиях светокультуры // Селекция и семеноводство. 1975. № 4. С. 29–30.
- Рождественский В.И., Клешнин А.Ф. Фитотроны и установки для управляемого культивирования растений в искусственной среде. В кн.: Управляемое культивирование растений на искусственной среде. М.: Наука, 1980. С. 3–23.
- Розов Н.Ф. Устройство фитотрона ТСХА // Известия ТСХА. 1975. Вып. 2. С. 15–26.
- Романов В.Б. Климатические модели рисосеющих районов южной зоны РСФСР для применения в фитотронах // Вестник с.-х. науки. 1978. № 12. С. 93–96.
- Романова Л.В. Влияние условий яровизации озимой пшеницы на уровень эндогенных гиббереллинов // Доклады ВАСХНИЛ. 1971. № 8. С. 4–6.
- Ромащенко Д.Д. Влияние кушения яровой пшеницы на урожай и качество зерна // Селекция и семеноводство. 1950. № 2. С. 30–35.
- Рыбакова М.И., Гуйда В.Н. Особенности экологии семян озимых культур. В кн.: Биологические основы повышения продуктивности с.-х. культур. М.: 1984. С. 31–34.
- Савин В.Н. О некоторых теоретических вопросах использования светокультуры для ускорения селекции растений // Потенциальная продуктивность растений: Сб. науч. тр. АФИ. Вып. 39. М.: Колос, 1976. С. 34–44.
- Савин В.Н., Артемьева В.А., Архипов М.В., Судаков В.Л., Хованская Н.В. Использование светокультуры для формирования высоких урожайных качеств семян // Проблемы культивирования растений в регулируемых условиях / Сб. науч. трудов АФИ. Л.: 1984. С. 65–77.
- Савин В.Н., Артемьева В.А., Никитина Л.И., Соболева О.Ю., Архипов М.В. Влияние температурных условий формирования семян на потенциальную продуктивность и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды // Физиологические закономерности онтогенеза и продуктивности растений / Сб. науч. трудов АФИ. Л.: 1985. С. 78–93.
- Савин В.Н., Артемьева В.В. Влияние условий формирования семян на зимостойкость растений озимой пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. 1983. 15. № 1. С. 73–77.

- Садовой А.Ф., Советов В.П. Экономическая эффективность фитотрона // Установки искусственного климата. М.: Агропромиздат, 1985. С. 62–67.
- Саидкаримов А.Т. Ускорение селекционного процесса хлопчатника // Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Ташкент, 1994. 21 с.
- Сайкина Л.Г., Свиридова Т.Е., Еременко В.А., Быстренко Н.Г. Сакварелидзе И.М. Снятие необходимости в яровизации у озимых пшениц синим и красным светом // Сообщение АН ГССР. 1982. Вып. 107. № 3. С. 581–584.
- Сакс А.И., Мельник Г.Л. Практикум по физиологии с основами биохимии с.г растений. Новосибирск, 1989. 173 с.
- Салаяев Р.К. Поглощение веществ растительной клеткой / Р.К. Салаяев. М. Наука, 1969. 206 с.
- Сафонов А.Ф. Роль подземной части растений озимой пшеницы в накоплении органического вещества в почве / Докл. Моск. СХА им. К.А. Тимирязева, 1972. Вып. 137. С. 37–40.
- Свентицкий И.И., Нелеса Н.П., Сулацков В.Г. Влияние на урожай пшеницы новых электрических ламп для теплиц и фитотронов // Вестник с.-х. науки. 1974. № 5. С. 93–101.
- Сверкунов В.К., Логинов Ю.П., Долгушев В.А. Установки УВР перспективны // Селекция и семеноводство. 1974. № 4. С. 31–33.
- Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Борсука. К., 2007. 800 с.
- Сечняк Л.К., Киндрук Н.А., Кузнецов Е.Д., Слюсаренко О.К. Стимулирующее действие красного света на семена и проростки пшеницы // Доклады ВАСХИЛ. 1979. № 5. С. 5–7.
- Сечняк Л.К., Киндрук Н.А., Слюсаренко О.К. Влияние экологических фактов на формирование качества семян озимой пшеницы // Науч.-техн. бюлл. ВСГИ. Одесса, 1984. 4/54, С. 12–16.
- Сечняк Л.К., Бирюков С.В. Проблемы и перспективы развития генетико-селекционных исследований в условиях искусственного климата // Селекция и семеноводство. 1980. № 2. С. 1–6.
- Синская Е.Н. Проблема популяций у высших растений. Л.: Сельхозиздат, 1963. Вып. 2. 152 с.

- Сичинава Н.Ш. Продуктивность и газообмен пшеницы, выращиваемой при различных температурных режимах // Бюл. ВНИИ удобрений и агропочвоведения. М.: 1984. № 66. С. 58–61.
- Созинов А.А. Повышение результативности селекции при использовании фитотрона // Вестник с.-х. науки. 1978. № 8. С. 105–114.
- Созинов А.А. Роль биологии в реализации Продовольственной программы // Сельскохозяйственная биология. 1982. № 1. С. 3–8.
- Созинов А.А., Пухальский А.В. Важнейшие проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных растений // Вестник с.-х. науки. 1980. № 3. С. 35–39.
- Созінов О.О. Агроекологія – філософія сільського господарства XXI століття // Вісник аграрн. науки. 1997. № 9. С. 61–67.
- Соколова С.М. К характеристике физиологических особенностей озимых и яровых пшениц // Доклады ВАСХНИЛ. 1956. С. 15–21.
- Соколова С.М. О значении качества света на стадии яровизации // Селекция и семеноводство. 1957. № 3. С. 74–76.
- Сочивко Н.И., Воробьев В.Ф. О методике выращивания яровой твердой пшеницы в условиях светокультуры // Вестник с.-х. науки. 1978. № 1. С. 106–107.
- Стефанова Н.А. Исследование нормы реакции зерновых культур в онтогенезе. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 1997. 23 с.
- Стимулирующее действие красного света на семена и проростки пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. 1979. № 5. С. 5–7.
- Сторожев Ц.И., Гусаров В.П., Сысоев В.В. Автоматическая корреляция температуры воздуха в теплице с облучением растений // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1982. № 4. С. 12–14.
- Строна И.Г., Радченко В.Н. Разнокачественность семян пшеницы и ячменя в пределах колоса и ее связь с продуктивностью растений // Селекция и семеноводство. Киев, 1984. № 57. С. 81–85.
- Султан Уддин Буйя М., Третьяков Н.Н., Ракипов Н.Г. Урожай яровой пшеницы и его структура при недостатке влаги в период после колошения в зависимости от уровня минерального питания. Изв. ТСХА, 1984. № 6. С. 18–24.
- Сухарева Л.И., Багир-Заде М.М., Гарбуз В.М., Прянишникова Л.Н. Повышение эффективности электрообогрева пленочных теплиц // Техника в сельском хозяйстве. 1982. № 2. С. 22–23.

- Суховецкий А.И. Агроклиматическая характеристика района выведения мироновских сортов озимой пшеницы // Мироновские пшеницы / за ред. В.Н. Ремесло. М.: Колос, 1976. С. 11–18.
- Тардовский Н., Бирюков С.В. Газовый состав в климатических камерах с вегетирующими растений озимой пшеницы, На учас-тех / бюл. ВСТИ, 1981. № 3/41. С. 32–35
- Тетерятченко Н.Г. О природе разнокачественности семян в пределах растения и колоса у сортов озимой пшеницы // Биология и технология семян. Харьков. 1974. С. 219–222.
- Тимофеев В.Б., Пучков Ю.М. Использование климатических камер и теплиц в селекции озимой пшеницы // Селекция и семеноводство. 1976. № 2. С. 30–34.
- Трифонова Н.Е. Основные элементы технологии осенне-зимней культуры огурца в дальневосточной зоне БАМ // Сибирский вестник с.-х. науки. 1982. № 3. С. 36–41.
- Туманов И.И. Первый год работы Советского фитотрона // Известия АН СССР. 1959. № 2. С. 265–282.
- Туманов И.И. Станция искусственного климата // Вестник АН СССР. 1959. № 3. С. 36–41.
- Турбин Н.В., Федоров А.К. Ускоренное выращивание растений в климатических камерах // Доклады ВАСХНИЛ. 1978. № 4. С. 7–8.
- Усков А.И., Мищенко В.К., Некоторые особенности формирования биомассы пшеницы в начале вегетации. Доклады ВАСХНИЛ, 1983. № 5. С. 6–8.
- Усыряев О.Г., Селицкая И.В., Ковеня С.В. Реакция растений яровой пшеницы и ячменя на факторы внешней среды и оптимальные режимы при размножении селекционного материала в искусственных условиях // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.). Саратов. 1984. Ч. 2. С. 119.
- Фанталов О.С., Леман В.М. Ксеноновые лампы в теплицах и камерах // Вестник с.-х. науки. 1976. № 4. С. 119–123.
- Федоров А.К. Физиолого-генетические основы продолжительности вегетационного периода у зерновых культур // Тез. докл. Всес. конф. «Физиолого-генетические проблемы интенсификации селекционного процесса» (4–6 июля 1983 г.).Саратов. 1984. Ч. 2. С. 33–34.

- Федоров А.К. О развитии пшениц, выращенных из частично яровизированных семян // Доклады ВАСХНИЛ. 1980. № 5. С. 9–11.
- Федоров А.К. Особенности онтогенеза травянистых зимующих растений: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М.: 1969. 51 с.
- Федоров А.К., Черепанина П.В., Галяткина Н.Б. Эффективное искусственное освещение в селекционной теплице // Селекция и семеноводство. 1983. № 1. С. 19–20.
- Феоктистов П.О. Онтогенетичні зміни жаро-посухостійкості та продуктивності сортів і селекційних форм озимої м'якої пшениці. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К. 2002. 21 с.
- Фомина М.М. Роль минерального питания при формировании семенной продуктивности и урожайных свойств зерновых культур в искусственных условиях. В кн.: Селекция и семеноводство в Алтайском крае. Новосибирск, 1985, С. 80–87.
- Хованский Н.Н., Киселева В.А. Выращивание гибридов овса в теплице // Селекция и семеноводство. 1980. № 7. С. 17–18.
- Холодный Н.Г. К теории яровизации // Избранные труды. К.: изд-во АН УССР, 1956. Т. 1. С. 422–425.
- Цаголов А.Н. Новая система облучения растений в теплицах // Селекция и семеноводство. 1979. № 3. С. 14.
- Цендур М.О. Вплив системи обробітку і попередників на вміст гумусу в чорноземі південному та на якість зерна пшениці озимої / М.О. Цендур // Вісн. аграр. науки південного регіону. 2008. Вип. 9, ч. I. С. 35–37.
- Цильке Р.А., Сапаров А. Ускоренное размножение и испытание селекционного материала (пшеницы) в условиях юга Туркмении // Сибирский вестник с.-х. науки. 1980. № 6. С. 47–51.
- Цюк О.А. Якість зерна пшениці озимої за різних технологій вирощування / О. А. Цюк // Землеробство. 2011. Вип. 83. С. 61–65.
- Чазов С.А., Куклина Л.А., Лебенсенинова В.М., Мельникова Е.А., Иванова В.Н., Большедворова Т.С. Биологические особенности семян зерновых культур, выращенных в разных агроклиматических условиях Свердловской области // Труды Свердловского с.-х. института. 1981. Вып. 63. С. 3–11.
- Чайлахян М.Х., Ярковая Л.М. Влияние длины дня на активность окислительных ферментов и содержание углеводов в листьях растений // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. 1938. Т. 2. Вып. 2. С. 95–106.

- Чекрыгина Ф.С. Влияние места выращивания и репродукции семян на их урожайные качества: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Харьков, 1967. 22 с.
- Чекулов В.М., Тепляков. Б.И., Максименко В.П. Влияние пониженной температуры на озерненность яровой пшеницы // Селекция и семеноводство. 1974. № 2. С. 69–70.
- Чернозубов А.М., Барышнев Ю.П. Фитотроны в Канаде // Сельское хозяйство за рубежом. 1980. № 12. С. 19–20.
- Четверников А.А., Скрипниченко А.Я. Усовершенствование системы регулирования температуры в теплицах // Селекция и семеноводство. 1984. № 10. С. 25–26.
- Чубко О. П. Продуктивність озимої пшениці залежно від технологій вирощування в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. К., 2006. 21 с.
- Шалин Ю.П., Дубовой В.И., Шалин А.Ю. Влияние интенсивности светового потока в период яровизации на продуктивность озимой пшеницы в условиях искусственного климата // Селекция и особенности агротехники пшеницы: Сб. науч. тр. Мироновского НИИССП. 1983. С. 96–99.
- Шалин А.Ю. Влияние дополнительного освещения на сроки колошения и продуктивность яровой пшеницы // Тезисы конференции молодых ученых-ботаников Украины. К.: Наукова думка, 1979. С. 169.
- Шалин А.Ю. Особенности продукционного процесса у пшеницы в условиях искусственного климата: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. К., 1987. 17 с.
- Шалин Ю.П., Дубовой В.И., Шалин А.Ю. Влияние спектрального состава светового потока на продуктивность и технологические качества зерна яровой пшеницы // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур: Сб. науч. тр. Мироновского НИИССП им. В.Н. Ремесло. 1985. С. 52–53.
- Шалин Ю.П., Дубовой В.И. Влияние различных экспозиций облучения на продуктивность и скороспелость сортов яровой пшеницы в условиях искусственного климата // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур: Сб. науч. тр. Мироновского НИИССП. 1980. Вып. 6. С. 71–74.
- Шалин Ю.П., Дубовой В.И., Шалин А.Ю. и др. Ускоренное размножение пшеницы в условиях искусственного климата (методические рекомендации). М., 1985, 44 с.

- Шарапов Е. Посевные и урожайные качества семян озимой пшеницы различного экологического происхождения // Биология, селекция и семеноводство зерновых культур. Каменная степь. 1981. С. 85–89.
- Шарифов Х., Шукуров М. Изучение посевных качеств семян твердых пшениц в зависимости от репродукций // Тематический сборник трудов Азерб. НИИЗ. Баку. 1981. Т. 17. С. 114–116.
- Шарупич В.П., Похвалитый А.П. Борьба с перегревами в теплицах // Картофель и овощи. 1981. № 6. С. 27–28.
- Шатилов И.С., Жунабаев Р.Б., Некоторые особенности развития корневой системы пшеницы и поглощение питательных веществ из разных слоев почвы. Нов. ТСХА, 1973. № 4. С. 43–55.
- Шевелуха В.С. Биологические резервы интенсификации растениеводства. В кн.: Роль отдаленной гибридизации в эволюции и селекции пшеницы. М., 1935. С. 5–6.
- Шевелуха В.С., Леонченко Н., Масловская И. Температурные аномалии и продуктивность ячменя и яровой пшеницы // Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности растений. Минск: 1980. С. 47–54.
- Шевцов В.М., Ковалев Ф.С. Результаты оценки некоторых признаков у ячменя в теплице // Селекция и семеноводство. 1980. № 9. С. 18–19.
- Шулындин А.Ф., Полтарев Е.М. О различии прохождения стадии яровизации в семенах и в зеленых растениях межвидовых гибридов пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. 1958. № 4. С. 14–17.
- Шульгин И.А. Растение и солнце. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 251 с.
- Эзау К. Зародыш и проросток. Анатомия растений : пер. с англ. / под ред. А.М. Тахтаджяна. М., 1980. Т. 2. С. 478–500.
- Юсумбаев С.С., Жунабаев Р.Б., Некоторые особенности развития корневой системы озимой пшеницы Безостая 1 в зависимости от удобрений и предшественников. Агрохимия, 1971. № 7. С. 72–75.
- Abrany A. Methods for simulating climatic processes in the phytotron // Biophys. Okologie und Okosystemforsch., Berlin. 1981. P. 191–194.
- Artificial lighting in horticulture. Int. Linght. Rev. 1983. V. 346. No. 4. P. 91–99.
- Balla L. A nappalhossz es a homerseklet hatasa oszi buzafajtak kalaszfertilitasara // Novenytermeles. 1981. V. 30. No. 2. P. 109–116.

- Balla L. Regulation of the development of winter wheat varieties using short day illumination and low temperature // *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.* 1983. V. 32, No. 1-2. P. 42–46.
- Balla L., Szunis L. Az oszi buza beporzasi modazereinek vizsgalata fitotronban // *Novenytermeles.* 1980. V. 29. No. 6. P. 481–487.
- Balla L. Regulation of the development of winter wheat varieties using long and short day illumination // *Acta agron. Acad. sci. Hung.* 1982. V. 31. No. 1-2. P. 11–15.
- Barabas Z., Sagi P., Paradi L. Searching for an optimal method of seed vernalization // *Misc. Nebraska Agric. Exper. stat.* 1975. No. 32. P. 272–275.
- Becwar M. et al. Effects of deletion and enhancement of ultraviolet – B (280-315 nm) radiation on plants grown at 3000 m elevation // *J. Am. Soc. Nortic. Sc.* 1982. V. 107. No. 5. P. 661–774.
- Blaha L. Vliv vyzyv a kvality osvetleni na habitus klientich rostlin psenice jarnt / *Genet. Slecht.* 1985. V. 21. No. 4. S. 256–268.
- Bölke W., Schonherr J. Erfahrungen bei der Mehrgeneration zucht von Winterroggen zur Beschleunigung des Zuchtungsatempes // *Tagungeberichte. Deutsch. Akad. Landwirtsch.* 1977. No. 158. S. 251–256.
- Borner R., Ripke B., Kaufmann H. Unterauchungen zur optimalen Blattertemperatur beim Edolnelken // *Arch.Gartenbau.* 1985. V. 33. No. 3. S. 129–138.
- Chapuis C., Monin J. Influence de nuits fraiches pendant la culture des plantes «|porto...graine» sur les proprietes qer minatives des grains d orqo recoltes / *Bios.* 1983. 14. 6–7. P. 74–75.
- Cho C.H., Ha Y.Q., Ahu W.S. Studies on procedure for accelerating generation advancement in wheat and barley breeding. I. Influence of germination forcing on premature seed, vernalization method and nursing condition on generation advancement of barley varieties in greenhouse // *J. Korean. Soc. Crop. Sci.* 1976. No. 1. P. 57–64.
- Chujo H. Studies of vernalization in wheat and barley plants, espeially on effects of factors on the vernalization of growing plants // *Bulletin of the University of Osaka Prefecture, series B., Agriculture Biol.* 1975. No. 27. P. 253–310.
- Coton T. Gene analysis of the degree of vernalization requirement in Winter wheat (*Triticum aestivum*) // *Jap. J. Breed.* 1980. V. 39, No. 1. P. 1–10.

- Coton T. Studies on varietal differences in vernalization requirement in wheat // *Jap. J. Breed.* 1976. V. 26. P. 307–327.
- Davidson S. Can we persuade wheat to conserve water // *Rural Res.* 1983. No. 118. P. 18–20.
- De Pauw R.W., Clarke J.M. Acceleration of generation advancement in spring wheat // *Euphytica.* 1976. No. 25. P. 415–418.
- Deiser E., Eichin R. Standortanspruche und wasserbedarf // *Zwei Hydrokulturen untersucht unter Verbrauchbedinquen. Taspo-Maq.* 1982. No. 6. P. 38–41.
- Dormling I., Gustapsson A., Ekman G. Growth disorder and phenotype variability in phytotron cultivated barley//*Hereditas.* 1975. V. 79. No. 2. P. 255–272.
- Downs R.J. Phytotrons // *Bot. Rev.* 1980. V. 46, No. 4. P.447–489.
- Drews M. Die Hohe der Evaporation in Gewachehauern in Abhangigkeit von einigen klimatischen Faktoren // *Arch. Gartenbau.* 1981. V. 29, No. 3. S. 111–119.
- Dziezyc J. Rola wody u Kszaltowani plonu roslin uprawnych. *Wiad. melior. i lakarskie.* 1985. 28.2. P. 37–38/
- Fichtner E., Grabert D. Methodische Untersuchungen zur Versuchdurchfuhrung in Klimakammern unter besonderer Berücksichtigung der Bodentemperatur // *Arch. Acker. und Pflanzenbau und Bodenk.* 1982. No. 12. S. 763–770.
- Flood R.G., Halloran G.M. Vernalization response in autumn-sown spring wheat // *Wheat inform. serv.* 1982. No. 55. P. 48–52.
- Focke R., Michalek C. Verkürzung der Zuchtungsclauer bei Getreide Fortschritt // *Ber. Landwirtsch. Nachr. Guter Wirtschaft.* 1977. V. 15. No. 1. P. 51.
- Grau I. Möglichkeiten zur Erhaltung der Drillfehgkeit von jarowisierte Winterroggensaatgut // *Arch. Zuchtungsforsch.* 1981. V. 11. No. 4. S. 199–206.
- Grau I. Kultur von Winterroggenahren in Nahrlosungen // *Arch. Zuchtungsforsch.* 1982. V. 12. No. 4. S. 245–247.
- Gunzel G. Vergleichende Untersuchungen sur Frage der Qualitat beim Herbstanbau von Sommerweizen // *Getreide Mehl und Brot.* 1985. V. 39. No. 8. S. 229–232.
- Gustafsson A., Dormling I., Ekman G. Barley and wheat under controlled climatic condition: a model experiment of vigour and variability // *Hereditas.* 1982. V. 96. No. 1. P. 1–11.

- Halloran G.M. Genotype difference in photoperiodic sensitivity and vernalization response in wheat // *Ann. Bot.* 1975. No. 39. P. 845–851.
- Hartmann F., Kuchler V., Wischer W. Versuche zur Kornerjarowisation bei Triticale // *Arch. Zuchtungsforsch.* 1985. V. 15. No. 1. S. 35–40.
- Harvey R.B. Growth of plants in artificial light // *Bot. gaz.* 1982. V. 74. No. 4. P. 445–451.
- Hoberg W. Über den Einsatz der kuhllagerrelle KLZ-245 zur pflanzenjarowisation // *Tag. Ber. (Akad. Landwirtsch. Wiss. DDR). Berlin.* 1979. V. 175. S. 111–119.
- Hoffmann F., Kunkel K., Schafer W. Nutzung der Sonnenenergie bei Winterweizen und Zuckerruben in Verlaufe der Vegetationsperiode // *Arch. Ackerung Pflanzenbau und Bodenk.* 1982. V. 26. No. 10. S. 647–654.
- Hoogendoorn J. A comparison of different vernalization techniques in wheat (*Triticum aestivum* L.) // *J. Plant Physiol.* 1984. V. 116. No. 1. P. 11–20.
- Hoshikawa K. Studies on the ripening of wheat grain. 4. Influence of temperature upon the development of the endosperm // *Proc. Grop. Sci. Jap.* 1962. No. 30. P. 228–231.
- Jedel H.E., Evans L.E., Scarth R. Vernalization responses of a selected group of spring wheat (*Triticum aestivum*) cultivars // *Can. J. Plant. Sci.* 1986. V. 66, No. 1. P. 1–9.
- Klebs G. Über das Treiben der ein heimische Baume speziell der Buche // *Abhande. Heidelberg Akad. Wiss. Math.* 1914. No. 3. S. 1–116.
- Koch H.D. Frostresistenzverhalten verschiedener Sorten von Gerste und Weizen nach variierter dauer der Pflanzenjarowisation unter Künstlichen Klimabedingungen // *Arch. Zucht. Forsch.* 1977. V. 7. No. 1. S. 29–42.
- Martinig Z. Photoperiodism, vernalization and adaptation in common wheat // *Misc. Pubis. Nebraska Agric. Exper. Stat.* 1975. No. 32. P. 197–205.
- MELZER G. Untersuchungen an Sommergarten und Sommerweizengentypen zur Generationsbeschleunigung unter Minimalbedingungen und Über die Reproduzierarbeit von Ertragkomponenten bei Freiland // *Gewachshaus und Klimaranmanzucht (Dissertation) Halle.* 1973. 175 s.
- Mohr H. Light and pigments // *Pigm. Plants.*, Berlin. 1981. P. 7–30.
- Mokulies G., Beese G. Ist Sommerweizen eine Alternative zu Winterweizen? // *Feldwirtschaft.* 1982. V. 23. No. 8. S. 370–372.

- Mukade K., Kamio M., Hosoda K. The acceleration of generation advancement in breeding rust-resistant wheat // *Proc. 4th int. wheat Genet. Symp.* 1973. P. 339–444.
- Musche B. Die Kombination von Pflanzenjarowisation und Frostresistenzanalyse im Rahmen der Zuchtwegverkürzung bei Wintergetreide // *Tagungsberichte. Deutsch. Akad. Landwirtsch.* 1980. V. 190. S. 127–133.
- Nakajama F., Refiardo L.M., Morandi E.N. Studies on requirements of vernalization and photoperiodism of six Argentinewheat cultivars // *Revta Fac. Agron. Univ. nac. La Plata.* 1974. V. 50. No. 1-2. P. 27–39.
- Naylor A.W., Gerner G. Fluorescent lamps as a source of light for growing plants // *Bot. gaz.* 1940. V. 101, No. 3. P. 715–716.
- Pawu Kyaw Tha. A theoretical basis for the leaf equivalence point temperature // *Agr. Meteorolog.* 1984. V. 30. No. 4. P. 247–256.
- Person G., Karlson K.E., Baer Von E. Growing winter generation in South America for the rapid development of highlysine barley // *S. ver. Utsadesfor. Tidskr.* 1975. V. 85. No. 5–6. P. 251–255.
- Picard C. Aspects et mecanismes de la vernalisation. 1968. date of wheat cultivars under a lengthening photoperiod // *Grop. Sc.* 1980. V. 20. No. 4. P. 453–456.
- Pletser J. Climatic model for Phytotron studies // *Acta Agron. Acad. Scient. Hung.* 1973. V. 22. No. 1-2. P. 67–80.
- Rahman M.S. A case for closely-studying spikelet number and its possible determinants for increasing grain yield in wheat // *J. Austral. Inst. Agr. Sc.* 1980. V. 46, No. 4. P. 229–232.
- Salisbury P. et al. Expression of vernalization genes in near-isogenic wheat lines: methods of vernalization // *Canad. J. Genet. Cytol.* 1979. V. 21. No. 3. P. 429–434.
- Sarkadi J., Puaztai A. Adatok a kia tenyeszedenyek ontozeanek modssertanahor. *Agrokem. Tolaj tan.*, 1960. V. 29. No. 3/4. P. 497–510.
- Schmidt O., Borner R. Zu einiger Besonderheiten bei der Durchführung von Versuchen in Klima-Thermo-Licht-Kammern // *Wiss. Z. Humboldt. Univ. Berlin, Math-naturwiss. Reihe.* 1983. V. 32. No. 4. S. 449–452.
- Sivori E., Gimenes D. Influencia de los diss largos en al periodo postvernalization primordio floral en centeno de invierno // *Cv. Remeco INTA. Fytoh.* 1981. V. 40. No. 2. P. 159–168.

- Smocek J., Svastova M., Hlavac M. Dynamika klicivosti predcasne sklizenych zrn pšenice // Rostl. Vyroba. 1983. V. 29. No. 3. P. 309–316.
- Spiertz J.H.J. The influence of temperature and light intensity on grain growth relation to the carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant // Neth. J. agric.- Sci. 1977. No. 25. P. 182–197.
- Spunar J. et al. Pestovani dvou generaci jarniho jecmene a ovsa za rok bez potreby electricke pro osvetleny // Genetika a slechteni. 1980. V. 16. No. 1. P. 67–76.
- Spunar J., Malovana B., Zavadil M. Srovnani vyuziti foliovniku a sklenikuve slechteni pro pestovani dvou generaci jarniho jecmene a ovsa v roce // Genet. slecht. 1984. V. 20. No. 1. S. 45–50.
- Stibbe K. Herbstsaussaat von Sommerweisen // DLG - Mitt. 1984. V. 99. No. 20. P. 1107–1108.
- Stivastava A. Physiology of kernel shrivelling and its reduction in tritcale // Plant Cell. Physiol. 1978. V. 19. No. 2. P. 337–344.
- Svoboda J. Hrubcicke slechteni // Rude pravo. 1983. No. 11. P. 1.
- Thelen O. Natürliches, künstliches und monochromatisches Licht in seiner Bedeutung für die Entwicklung und die Stoffproduktion einiger Kulturpflanzen // Ref. Bot. Ctrbl. 1981. V. 117. No. 3. S. 56–57.
- Tischner T., Vida D. Femhalogenlampak novenykiser-letekben // Villamossag. 1981. V. 29, No. 7. S. 207–210.
- Trione E.J., Metzger R.J. Wheat and barley vernalization in a precise temperature gradient // Crop. Sci. 1970. V. 10. P. 390–392.
- Weigand C., Cueller J. Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature // Crop. Sc. 1981. V. 21. No. 1. P. 95–101.
- Zemanek M. Produktivita a adaptace genotypu jarniho jecmene v rozdilnych podminkach zaaobeni vodou a mineralni vyzivou. Rost. Vyroba. 1985. V. 31. No. 1. S. 9–19.

Додатки



Додаток 1. (с. 32) Загальний вигляд Фітотронно-селекційного комплексу
Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесло

Наукове видання

В. І. Дубовий

ФІТОТРОННА АГРОЕКОЛОГІЯ

Монографія

В 2 томах

Том 1

**ФІТОТРОННО-СЕЛЕКЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

Редактор – Д.В. Якубовська
Верстка – І.І. Стратій, Т.В. Пендюр, О.М. Чередніченко

Формат 60х84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Arimo. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 22,32. Обл.-вид. арк. 15,06.
Наклад 300. Зам. № 2905-232.
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»
вул. Паровозна, 46-А, м. Херсон, 73034
Свідоцтво ДК № 6532 від 13.12.2018 р.



Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021
E-mail: office@oldiplus.ua