

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЗАВАЛИПІЧ НАТАЛЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 633.16 “324”:631.5 (477)(251.1)(1-17)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ
ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ
СТЕПУ УКРАЇНИ**

201 – Агрономія

Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ **Н. О. Завалипід**

Науковий керівник
ЧЕРЕНКОВ Анатолій Васильович
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН України

Дніпро – 2021

АНОТАЦІЯ

Завалинч Н. О. Формування зернової продуктивності ячменю озимого залежно від умов вирощування в північному Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії сільськогосподарських наук за спеціальністю 201 – Агрономія. – Державна установа Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро, 2021 р.

Актуальність теми дисертаційної роботи полягає в удосконаленні існуючих та розробці нових прийомів технології вирощування ячменю озимого в зоні північного Степу України. Розширення останнім часом площ під посівами олійних культур спонукають виробників зерна вирощувати озимі зернові по нетрадиційних і недостатньо вивчених попередниках, зокрема, соняшнику. Також через суттєві зміни клімату в сторону потепління, розширення площ під посівами ячменю озимого стримуються недостатнім вивченням особливостей технологічних прийомів вирощування. Тому мета досліджень полягала у вивченні реакції рослин ячменю озимого на строки сівби та норми висіву насіння, особливостей формування продуктивного потенціалу цієї культури в умовах північного Степу України залежно від вивчаємих факторів. Польові та лабораторні дослідження проводили у польовій сівозміні лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН України впродовж 2016–2019 рр. відповідно до загальноприйнятих методик польових досліджень та методичних рекомендацій.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні завдання: встановити особливості росту й розвитку рослин ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння; вивчити вплив цих чинників на формування площі листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу в різні фази розвитку; дослідити водний режим ґрунту; виявити

особливості накопичення, витрат розчинних вуглеводів та зимостійкості рослин; визначити вплив строків сівби та норм висіву насіння на формування елементів структури врожаю рослин ячменю озимого; виявити вплив структурних елементів продуктивності на формування врожайності ячменю озимого залежно від досліджуваних факторів; врожайність та якість зерна ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння за сівби після соняшника; визначити економічну оцінку ефективності вирощування ячменю озимого на зерно залежно від досліджуваних прийомів технології.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах північного Степу України досліджені строки сівби ячменю озимого після попередника соняшник та вплив різної густоти стояння рослин на їх ріст та розвиток. Встановлено вплив досліджуваних факторів на фотосинтетичний потенціал ячменю озимого. Виявлені оптимальні технологічні прийоми вирощування, які забезпечують отримання максимальної врожайності зерна. Визначена економічна ефективність вирощування ячменю озимого за різних строків сівби та норм висіву насіння після соняшника.

Удосконалено окремі елементи технології вирощування ячменю озимого, що сприяють збільшенню зернової продуктивності культури в умовах північного Степу України.

Набули подальшого розвитку дослідження основних закономірностей росту та розвитку ячменю озимого, формування зимостійкості та зернової продуктивності рослин, з метою стабілізації валових зборів зерна культури з високими показниками врожайності, якості та економічної ефективності вирощування під впливом строків сівби та норм висіву насіння після попередника соняшник у північному Степу України.

За результатами дослідження, встановлено та рекомендовано виробництву оптимальні параметри прийомів технології вирощування ячменю озимого, які сприяють більш повній реалізації його генетичного потенціалу в умовах північного Степу України та забезпечують врожайність

зерна понад 5,10 т/га з рівнем рентабельності 114,3 %.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертаційної роботи систематично доповідали, обговорювали і затверджували на засіданнях вчених і науково-методичних рад ДУ Інститут зернових культур НААН України, а також пропагувалися автором у засобах масової інформації та публічних виступах на лекціях, курсах підвищення кваліфікації керівників і фахівців агропромислового комплексу різних форм власності.

Структура дисертації складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

У дисертаційній роботі викладено результати щодо встановлення закономірностей росту та розвитку рослин ячменю озимого сорту Дев'ятий вал, особливості формування зимостійкості та зернової продуктивності в умовах північного Степу України залежно від строків сівби та норм висіву насіння після попередника соняшник.

В ході досліджень встановлено, що своєчасне отримання дружних сходів і розвиток рослин ячменю озимого в осінній період вегетації залежали від гідротермічних умов у роки проведення досліджень. Вирішальне значення при цьому мала вологість посівного шару ґрунту та температурний режим, які в значній мірі залежали від строків сівби та норм висіву насіння.

Відмічено, що найвищі показники польової схожості (82,9–84,6 %), в середньому за роки досліджень, спостерігалися за сівби 30 вересня. При зміщенні строків сівби в сторону пізніх, вона поступово знижувалася.

Встановлено, що при збільшенні кількості насіння на одиниці площі відбувалося зниження польової схожості за всіх строків сівби. Така тенденція спостерігалася як у сприятливій, так і в несприятливій за гідротермічним режимом роки.

Показано вплив гідротермічних умов та досліджуваних факторів на ріст та розвиток рослин ячменю озимого в осінній період вегетації. Аналізуючи отримані морфологічні показники різновікових рослин ячменю

озимого, в середньому за роками досліджень, можна відзначити тенденцію до їх зменшення, при зміщенні строків сівби від раннього до пізнього.

Встановлено, що найбільші біометричні показники рослини ячменю озимого формували при сівбі 20 вересня.

Виявлено, що при збільшенні норм висіву насіння за всіх строків сівби коефіцієнт кушіння, кількість вузлових коренів та абсолютно суха маса 100 рослин зменшувалися, а їх висота, навпаки, збільшувалася.

Дослідженнями встановлено, що ячмінь озимий здатний по-різному протистояти комплексу несприятливих факторів зимового періоду залежно від сумарної кількості накопичених у тканинах його рослин вуглеводів. Так, найбільше вуглеводів у вузлах кушіння (30,2–31,1 %), на час припинення осінньої вегетації рослини ячменю озимого накопичували за сівби 30 вересня, а за сівби 10 жовтня – найменше (26,8–27,8 %) та характеризувалися найбільш економною витратою цукрів протягом зимового періоду (5,4–6,0 %).

Виявлено, що зимостійкість ячменю озимого залежала від умов загартовування рослин восени та погодних умов зимового періоду. Так, найбільша виживаність рослин (98–96 %) була відмічена при сівбі 30 вересня та 10 жовтня. Сівба в більш пізній строк (20 жовтня) призводила до зниження виживаності.

Встановлено, що витрата води рослинами ячменю озимого протягом вегетації, як правило, відбувається нерівномірно і визначається рівнем розвитку надземної маси рослин, тривалістю вегетації і надходженням води з атмосферними опадами. Розглядаючи особливості водоспоживання різновікових рослин ячменю озимого слід відмітити, що, в середньому за роки досліджень, рослини пізнього строку сівби (20 жовтня), маючи слаборозвинену кореневу систему і надземну частину, споживали найменшу кількість вологи за період вегетації (3083 м³/га) при нормі висіву насіння 4,5 млн. шт/га. А максимальну кількість ґрунтової вологи (3173 м³/га) використовували рослини за сівби в ранній строк (20 вересня) з нормою

висіву насіння 6,0 млн. шт/га.

Встановлено, що найбільш економне водоспоживання на формування 1 т зерна ($568 \text{ м}^3/\text{т}$) спостерігалось у рослин ячменю озимого за сівби 30 вересня з нормою висіву насіння 5,0 млн.шт/га. Найвищий коефіцієнт водоспоживання відмічено при сівбі 20 жовтня, який залежно від норм висіву насіння складав 901–963 $\text{м}^3/\text{т}$.

Дослідженнями встановлено, що найбільшу абсолютно суху масу 100 рослин на 1м^2 формували посіви ячменю озимого в період фази колосіння, яка, залежно від технологічних прийомів, становила 187,3–673,3 $\text{г}/\text{м}^2$. Найвищим цей показник був при сівбі 20 вересня на загущених посівах з нормою висіву насіння (6,0 млн.шт/га), і складав 673,3 $\text{г}/\text{м}^2$, зменшення норм висіву до 4,5 млн.шт/га призводило до зменшення даного показника на 12,1 %.

За результатами досліджень, встановлено, що під впливом комплексу факторів густота стояння рослин ячменю озимого поступово зменшувалася протягом всіх етапів органогенезу і найнижчого значення (189–279 шт/ м^2) набула у фазі повної стиглості. За ранніх та пізніх строків сівби (20 вересня та 20 жовтня) відмічено зменшення кількості рослин у порівнянні зі сівбою 30 вересня на 12,2–12,5 % та 21,5–24,0 %, відповідно. Виявлено суттєвий вплив норм висіву на виживаність рослин. Так, загущення посівів з 4,5 до 6,0 млн.шт/га призводить до зниження рівня виживання рослин ячменю озимого з 70 % до 61 %.

Встановлено, що фотосинтетичний потенціал посівів ячменю озимого в період весняно-літньої вегетації значно залежав від строків сівби. Так, у середньому за роки досліджень, найбільший фотосинтетичний потенціал посіви ячменю озимого формували за сівби 30 вересня та 10 жовтня, який становив 2,03; 1,96 млн. м^2 діб/га, дещо меншою величиною цього показника була за сівби 20 жовтня – 1,67 млн. м^2 діб/га.

Досліджень відмічено, що найбільша кількість продуктивних стебел на одиниці площі (451 шт./ м^2) формувалась за сівби 30 вересня при нормі

висіву 6,0 млн. шт/га. Сівба, як в ранній строк (20 вересня), так і в пізній (20 жовтня) призводила до зменшення кількості продуктивних стебел.

Встановлено, що найбільша озерненість колоса (34,1 шт.), максимальна маса зерна з колосу (1,33 г) та маса 1000 зерен (38,9 г) була за сівби 30 вересня з нормою висіву насіння 4,5 млн. шт/га. Збільшення норми висіву до 6,0 млн. шт/га призводило до зменшення цих показників на 1,3 шт., 0,12 г та 2,4 г відповідно. Сівба як в ранній (20 вересня) так і в пізній строк (20 жовтня) призводила до зменшення показників продуктивності колоса.

Аналіз отриманих експериментальних даних засвідчив про значний вплив досліджуваних технологічних прийомів на рівень зернової продуктивності ячменю озимого. Так, у середньому за роки проведення досліджень, найбільша врожайність зерна (5,52 т/га) отримана за сівби 30 вересня з нормою висіву насіння 5,0 млн.шт/га. За більш раннього строку сівби (20 вересня) при аналогічній нормі висіву (5,0 млн. шт/га) урожайність порівняно з оптимальним строком сівби (30 вересня) зменшувалася на 22,1%. За пізнього строку сівби (20 жовтня) врожайність набувала найнижчого рівня – 3,20–3,45 т/га. Зернова продуктивність ячменю озимого також змінювалась під впливом різних норм висіву насіння. Так, за сівби 30 вересня найкращий результат забезпечив варіант з нормою висіву 5 млн шт./га – 5,52 т/га, при її зменшенні до 4,5 або збільшенні до 6,0 млн. шт/га спостерігалось зниження врожайності зерна на 0,24–0,28 т/га, відповідно. У посівах за пізнього строку сівби, найбільшу продуктивність відмічали на ділянках з нормою висіву насіння 5,5 млн. шт/га.

Отримані результати свідчать, що показники якості зерна ячменю озимого дещо різнилися під впливом факторів, які досліджувалися. Зокрема, в середньому за 2017–2019 рр., за раннього строку сівби (20 вересня) на ділянках з нормою висіву насіння 5,0 млн. шт/га вміст білка в зерні складав 8,1 %, а крохмалю – 56,1 %. При сівбі 20 жовтня формувалося зерно з найбільшим вмістом білка – 9,4 %, а вміст крохмалю в зерні, навпаки, зменшувався на 4,5 %, порівняно з раннім строком сівби (20 вересня).

Натура зерна найвищою (637 г/л) була за сівби 30 вересня, а при сівбі ячменю озимого в пізні строки (20 жовтня) формувалася найменша натурна маса зерна, яка складала 617 г/л.

Встановлено, що загущення посівів призводило до незначного зниження вмісту білка та натури зерна, натомість вміст крохмалю в зерні, навпаки, збільшувався.

Розрахунки економічної ефективності вирощування ячменю озимого підтвердили зроблені висновки з вивчення окремих технологічних заходів. Саме сівба ячменю озимого 30 вересня з нормою висіву насіння 5,0 млн. шт/га забезпечує врожайність зерна на рівні 5,52 т/га та 10562 грн/га чистого доходу.

За результатами польових досліджень, встановлено й рекомендовано виробництву оптимальні параметри прийомів технології вирощування ячменю озимого, які сприяють найповнішій реалізації генетично обумовленого потенціалу зернової продуктивності культури в умовах північного Степу України та забезпечують формування врожайності зерна понад 5,10 т/га з рівнем рентабельності 114,3 %. Виробничу перевірку наукової розробки здійснено на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН.

Ключові слова: ячмінь озимий, строки сівби, норми висіву насіння, зимостійкість, урожайність та якість зерна, економічна ефективність.

ANNOTATION

Zavalypich N. O. Formation of winter barley grain productivity depending on growing conditions in the Northern Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work with the rights of the manuscript.

A dissertation for obtaining a scientific degree the Doctor of Philosophy of agricultural sciences on a specialty 201 – Agronomy. – State Enterprise "Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine", Dnipro, 2021.

The relevance of the dissertation topic is in improvement of existing and development of new techniques for growing winter barley in the Northern Steppe of Ukraine. The recent expansion of areas with oil crops encourages grain producers to grow winter grains after non-traditional and insufficiently studied predecessors, in particular, sunflower. Also with significant climate change towards warming, sown areas with winter barley in this region is constrained by insufficient study of peculiarities in technological methods of cultivation.

Therefore, the research aim is to study the reaction of winter barley plants to sowing dates and sowing rates, to study the peculiarities of barley productive potential formation in the northern steppe of Ukraine depending on the studied factors. Field and laboratory studies were conducted in the field crop rotation at the laboratory of agrobiological resources of winter grains based at the State Enterprise "Experimental Farm "Dnipro"(State Enterprise "Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine") during 2016–2019 in accordance with generally accepted methods of field research and guidelines.

To achieve the aim it was planned to solve the following tasks: to establish the growth and development peculiarities for winter barley plants depending on sowing date and seeding rates; to study the researched factors influence on leaf surface area formation, photosynthetic potential in different development phases; to study the soil water regime; to identify the peculiarities of soluble carbohydrates accumulation and consumption, plants winter hardiness; to study sowing dates and sowing rates influence on the formation of crop structure elements for winter barley plants; to identify the productivity structural elements influence on the formation of winter barley yield depending on the studied factors; to study yield and grain quality of winter barley depending on sowing dates and seeding rates when sown after sunflower; to determine the efficiency economic evaluation of growing winter barley for grain depending on the studied elements of technology.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time in the conditions

of the Northern Steppe of Ukraine different winter barley sowing dates after sunflower predecessor were investigated and the influence of different standing density of plants on their growth and development was studied. The influence of the studied factors on the photosynthetic potential of winter barley has been established. The optimal parameters of cultivation technology techniques, which ensure maximum winter barley grain yield, have been identified. The economic efficiency of growing winter barley at different sowing dates and sowing rates after sunflower has been determined.

Some technology elements of growing winter barley have been improved, they contribute to grain productivity increase in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.

Further development was gained in the study of main growth and development patterns for winter barley, the formation of plants winter hardiness and grain productivity, in order to stabilize the gross grain yield with high indicators in yield, quality and economic efficiency of cultivation with the influence of sowing dates and seeding rates after sunflower predecessor in the Northern Steppe Of Ukraine.

The practical significance of the obtained results. According to the research results, the optimal parameters of winter barley cultivation technology were established and recommended for production, they contribute to fuller realization of its genetic potential in the Northern Steppe of Ukraine and provide grain yield over 5.10 t/ha with profitability level of 114.3 %.

Approbation of dissertation results. The dissertation's main results and provisions were systematically reported, discussed and approved at meetings of scientific and methodology councils at the Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine; promoted by the author in the media, public speeches at lectures, skills upgrade trainings for managers and specialists of agriculture industry from private and public sectors.

The dissertation structure comprises an introduction, six sections, conclusions, recommendations for production, a list of sources and appendices.

The dissertation presents the results of establishing the growth and development patterns for winter barley plants "Deviatyj Val" variety, the peculiarities of winter hardiness and grain productivity formation in the Northern Steppe of Ukraine depending on sowing dates and seeding rates after sunflower predecessor.

In the course of the research it was established that timely uniform field germination and winter barley plants development in autumn vegetation period depended on hydrothermal conditions during the research years. The soil sowing layer humidity and the temperature regime were crucial; these factors largely depended on sowing date and seeding rates.

It is noted that the highest field germination indicators (82.9–84.6 %) on average over the research years were observed for sowing date September 30. Shifting sowing date for later period caused gradual germination decrease. It was established that with increased seeds rate per unit area decrease in field germination took place for all sowing dates. This trend was observed in hydrothermally favorable and unfavorable years.

The influence of hydrothermal conditions and researched factors on winter barley plants growth and development in autumn vegetation period is shown. Analysis of obtained morphological parameters of different age plants on average over research years shows a tendency to their decrease when sowing dates are shifted from early to late.

It was established that the largest biometric indicators of winter barley plants were formed at sowing date September 20.

It was found that with increased sowing rates for all sowing dates, the tillering rate, the nodular roots number and the absolute dry weight of 100 plants decreased, and their height, on the contrary, increased.

Studies have shown that winter barley is able to withstand complex factors of the winter period in various ways depending on the total amount of carbohydrates accumulated in plant tissues. Thus, the highest carbohydrates level (30.2–31.1 %) in tillering nodes at the end of autumn vegetation winter barley

plants accumulated when sowing date was September 30; for sowing date October 10 – this level was the lowest (26.8–27.8 %) and was characterized by the most economical sugar consumption during winter period (5.4–6.0 %).

It was found that barley winter hardiness depended on plants hardening conditions in autumn and weather conditions of winter. Thus, the highest plant survival level (98–96 %) was observed at sowing dates September 30 and October 10. Sowing at a later date (October 20) led to a decrease in survival.

It is established that the water consumption by winter barley plants during the growing season occurs in an uneven manner. The degree of development of the green weight of top, the growing season duration and the precipitation have an effect to amount of water consumption. Considering the features of water consumption of uneven-aged winter barley plants, it should be noted that on average over the years of research the plants of late sowing (October 20) with underdeveloped root system and top part consumed the least amount of moisture during the growing season, which was 3083 m³/ha at the seed rate of 4.5 million pcs/ha. And the maximum amount of soil moisture (3173 m³/ha) was used by plants of early sowing (September 20) with a seed rate of 6.0 million pcs/ha.

It is established that the most economical water consumption for the formation of 1 ton of grain (568 m³/t) was observed in winter barley plants with sowing on September 30 with a seed rate of 5.0 million pcs/ha. The highest water consumption coefficient was observed at sowing on October 20, and depending on the seed rate consisted of 901–963 m³/t.

Researches have shown that the largest absolute dry weight of 100 plants per 1 m² was formed by winter barley during the heading stage, and was 187.3–673.3 g/m² depending on the studied factors. The highest indicator was observed at seeding on September 20 in close sowing with a seed rate (6.0 million pcs/ha). The reduction of seed rates to 4.5 million pcs/ha led to a decrease of this indicator by 12.1 %.

According to the research, it is established that under the influence of a different factors the density of winter barley plants gradually decreased during all stages of organogenesis. And the lowest value (189–279 pcs/m²) was

observed in the full maturity stage. There was a decrease in the number of plants in early and late sowing (September 20 and October 20) compared to sowing on September 30 by 12.2–12.5 % and 21.5–24.0 %, respectively. It was noted that the seed rates significantly impacted on plant survival. It was noted that the seed rates significantly impacted on plant survival. Thus, the overcrowding of crops from 4.5 to 6.0 million pcs/ha led to a decrease in the survival rate of winter barley plants from 70 % to 61 %.

It was found that the largest photosynthetic potential of winter barley crops was formed during sowing on September 30 and October 10, and equaled of 2.03 and 1.96 million m² days/ha, respectively. The slightly lower indicator was at the sowing on October 20 – 1.67 million m² days/ha.

In the course of the research it was noted that the largest number of productive stems per unit area (451 pcs/m²) was for sowing date September 30 at a sowing rate 6.0 million pcs/ha. Sowing on early date (September 20) and on late date (October 20) led to a decrease in productive stems number.

It was established that the largest ear grain number (34.1 pcs.), the maximum ear grain weight (1.33 g) and 1000 grains weight (38.9 g) was for sowing date September 30 with seeding rate 4.5 million pcs/ha. Sowing rate increase to 6.0 million pcs/ha led to a decrease in above indicators by 1.3 pcs, 0.12 g and 2.4 g, respectively. Sowing on early (September 20) and late (October 20) dates led to a decrease in ear productivity.

The obtained experimental data analysis testified that studied technological methods have significant influence on winter barley grain productivity level. Thus, on average over the research years, the highest grain yield was obtained for sowing date September 30 with seeding rate 5.0 million units/ha and constituted 5.52 t/ha. For earlier sowing date (September 20) with similar sowing rate (5.0 million pcs/ha), the yield decreased by 22.1% compared to the optimal sowing date (September 30). For late sowing date (October 20), the yield reached the lowest level – 3.20–3.45 t/ha.

Winter barley grain productivity changed under the influence of another factor – different seeding rates. Thus, for sowing date September 30, the best result

was provided by sowing rate 5 million pcs/ha – 5.52 t/ha, with its reduction to 4.5 and increase to 6.0 million pcs/ha there was a decrease in grain yield by 0.24–0.28 t/ha. In crops with late sowing date, the highest productivity was observed on lots with seeding rate 5.5 million pcs/ha.

The obtained results show that winter barley grain quality indicators differed slightly under the influence of the studied factors. In particular, on average during 2017–2019, for early sowing date (September 20) on lots with seeding rate 5.0 million pcs/ha, grain protein content was 8.1%, and starch content – 56.1%. On sowing date October 20 the highest grain protein content was formed – 9.4%, while grain starch content on the contrary decreased by 4.5% compared to early sowing date (September 20).

Natural grain weight was the highest (637 g/l) for sowing date September 30, and when winter barley was sown on late date (October 20), the lowest natural grain weight was formed – 617 g/l.

It was established that crops thickening led to a slight decrease in grain protein content and natural weight, while grain starch content increased.

Economic efficiency calculations for winter barley cultivation confirmed the conclusions made from certain technological measures study. It is established that winter barley sowing on September 30 after sunflower with sowing rate 5.0 million pcs/ha provides grain yield level of 5.52 t/ha and 10,562 UAH/ha of net profit at a profitability level of 82.6 %.

According to field research results, the optimal parameters of winter barley growing technology have been established and recommended for production; they contribute to the fullest realization of genetically determined potential of grain productivity in the Northern Steppe of Ukraine and ensure grain yield over 5.10 t/ha with profitability level 114.3 %. Production testing of scientific idea was carried out on facilities of State Enterprise "Experimental Farm" Dnipro" affiliated with State Enterprise "Institute of Grain Crops of NAAS (Ukraine)".

Key words: winter barley, sowing dates, sowing rates, winter hardiness, grain yield and quality, economic efficiency.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Статті у наукових фахових виданнях України:

1 **Завалипін Н. О.** Особливості перезимівлі рослин ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. 2019. Т. 3, № 2. С. 312–317.

2 **Завалипін Н. О.,** Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин ячменю озимого в період осінньої вегетації залежно від умов вирощування в північному Степу України. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 1. С. 146–151. *(Здобувачем проведено експериментальну роботу, аналіз отриманих результатів дослідження, узагальнення даних).*

Публікації в іноземних наукових виданнях:

3 **Zavalypich N.,** Cherenkov A., Solodushko M. Grain production of the winter barley under growing in the conditions of the climatic changes. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. 9(1). P. 13–19. *(Здобувачем проведено експериментальну роботу, аналіз отриманих результатів дослідження, узагальнення даних).*

Публікації у матеріалах науково-практичних конференцій:

4 **Завалипін Н. О.** Особливості перезимівлі рослин ячменю озимого в умовах північного Степу України. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового виробництва умовах трансформації клімату* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро – Полтава, 24–25 травня 2018 р.). ДДАЕУ, ПДСДС ім. М.І. Вавилова ІС І АПВ НААН. Дніпро – Полтава, 2018. С. 67–70.

5 **Завалипін Н. О.** Ріст та розвиток рослин ячменю озимого на час припинення осінньої вегетації в умовах вирощування в північному Степу України (2016 – 2018 рр.). *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро,

30–31 травня, 2019 р.). НААН, ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2019. С. 77–78.

6 **Завалипіч Н. О.** Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність ячменю озимого в північному Степу України. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Полтава, 12 червня 2019 р.). ДДАЕУ, ПДСДС ім. М.І. Вавилова ІС І АПВ НААН. Полтава, 2019. С. 48–50.

7 **Завалипіч Н. О.** Вплив строків сівби на якість зерна ячменю озимого. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, 25 лютого 2021 р.). ДУ Інститут зернових культур НААН. Дніпро, 2021. С. 181–182.

8 **Zavalypich N. O.** Leaf surface area of winter barley plants in different development phases. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 23 квітня 2021 р.). Миронівський Інститут пшениці ім. В. М. Ремесла. Центральне, 2021. С. 48–49.

Публікації в інших виданнях:

9 Желязков О., Друмова О., Астахова Я., **Завалипіч Н.** Падалиця у посівах озимини. *Агробізнес сьогодні*. 2017. № 21 (364). С. 27. (Здобувачем проведено експериментальну роботу, аналіз отриманих результатів дослідження, узагальнення даних).

10 Солодушко М. М., Солодушко В. П., Романенко О. Л., **Завалипіч Н. О.** Не перегодувати ячмінь. *Farmer*. 2020. № 10 (130). С. 70–71. (Здобувачем проведено експериментальну роботу, аналіз отриманих результатів дослідження, узагальнення даних).

Науково-практичні рекомендації:

11 Черенков А. В., Гирка А. Д., Черчель В. Ю., **Завалипіч Н. О.** та і

Агротехнологічний комплекс збирання урожаю зерна та сівби озимих культур в зоні Степу в 2018 р., ДУ ІЗК НААН. Дніпро : Нова ідеологія, 2018. 78 с.

12 Черенков А. В., Гирка А. Д., Солодушко М. М., **Завалипіч Н. О.** та ін. Інноваційна стратегія збирання урожаю зерна та сівби озимих культур під урожай 2020 року. ДУ ІЗК НААН. Дніпро : Нова ідеологія, 2019. 88 с.

13 Черенков А. В., Гирка А. Д., Черчель В. Ю., **Завалипіч Н. О.** та ін. Агротехнологічна та організаційна стратегія весняного поля. ДУ ІЗК НААН. Дніпро : Нова ідеологія, 2019. 82 с.

14 Черенков А. В., Гирка А. Д., Солодушко М. М., **Завалипіч Н. О.** та ін. Адаптивні технологічні моделі вирощування озимих зернових культур після непарових попередників у зоні Степу. ДУ ІЗК НААН. Дніпро, 2020. 32 с.

15 Черенков А. В., Гирка А. Д., Солодушко М. М., **Завалипіч Н. О.** та ін. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату в 2021 році. ДУ ІЗК НААН. Дніпро : Нова ідеологія, 2021. 92 с.

ЗМІСТ

	Стор
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	25
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони проведення дослідів.....	50
2.2 Погодні умови у роки проведення досліджень.....	52
2.3 Агротехніка закладки польових дослідів та методика досліджень.....	63
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ВПРОДОВЖ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ.....	69
3.1 Польова схожість та густина рослин ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву.....	69
3.2 Вологозабезпеченість рослин ячменю озимого в період осінньої вегетації.....	74
3.3 Динаміка вагового та лінійного приросту рослин ячменю озимого.....	77
3.4 Вміст вуглеводів у рослинах ячменю озимого та їх витрати протягом зимового періоду	87
РОЗДІЛ 4 РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В ПЕРІОД ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ	93

4.1	Динаміка запасів продуктивної вологи в ґрунті за фазами розвитку рослин та їх водоспоживання	93
4.2	Інтенсивність накопичення надземної маси рослинами ячменю озимого	102
4.3	Формування площі листкової поверхні посівів та їх фотосинтетична діяльність	115
РОЗДІЛ 5	УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙМІВ ВИРОЩУВАННЯ.....	121
5.1	Елементи продуктивності рослин ячменю озимого та їх варіювання залежно від вивчаємих прийомів.....	121
5.2	Урожайність ячменю озимого та якість зерна залежно від строків сівби та норм висіву.....	125
РОЗДІЛ 6	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПІСЛЯ СОНЯШНИКА В ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ СТЕПУ УКРАЇНИ	132
	ВИСНОВКИ	137
	РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	140
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	141
	ДОДАТКИ.....	162

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бахтеев Ф. Х.. К истории культуры ячменя в СССР. [2-е изд.]. Москва: Издательство АН СССР, 1956. 154с.
2. Губернатор В.С. Ячмінь Київ: Урожай. 1973. 156 с.
3. Ячмень. пер. з англ. Ю.С. Демина, под ред. и с предисл. Г.Ф.Никитенко. Москва: Колос, 1973. 255 с.
4. Donaldson E., Schillinger W. Production and Grain Yield Winter barley. *Crop Sci.* 2001. № 41. P. 100–106.
5. Baloch D. M., Karow R. S., Kling M. D. [and others] Growing of winter crops in South. *America. Agron. J.*, 2003. № 95. P. 1201–1208.
6. Зінченко О. І. Кормовиробництво: навчальне видання. 2-е вид., доп. і перероб. Київ: Вища освіта, 2005. 448 с.
7. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. та ін. Рослинництво. Київ: НАУ. 2005. 502 с.
8. Трофимовская А. Я. Ячмень (эволюция, классификация, селекция) Ленинград: Колос, 1972. 296 с.
9. Николаев Е. В., Лыков С. В. Моделирование урожайности озимого ячменя в зависимости от погодных условий года. *С/х науки: Научные труды КГАУ*. Симферополь, 2004. Вып. 86. С. 60–62.
10. Коваленко О.В. Удосконалення технології вирощування озимого ячменю в північному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.00.09 «Рослинництво». Дніпропетровськ, 1997. 20 с.
11. Тучапський О. Р. Удосконалення технології вирощування озимого ячменю – запорука одержання високих та стабільних врожаїв зерна *Сільський господар*. 2001. № 3–4. С. 21–23.
12. Ячмінь. Кононюк О. В., Борисонік З. Б., Мусатов А. Г. та ін. Київ: Урожай, 1986. 144 с.
13. Гоцуленко А. П., Журат В. Ф., Дулепа А. А. Возделывание озимого ячменя в Молдавии. *Зернове культури*. 1989. № 1. С. 25–26.

14. Дмитренко В. К. Влияние погодных условий, предшественников и удобрений на урожайность озимого ячменя. *Степное земледелие*. Київ: Урожай, 1988. Вып. 22. С. 52–55.
15. Лебедь Е. М., Пишта С. Д., Медведь В. А. Место озимого ячменя в севообороте. *Степное земледелие*. Київ: Урожай, 1989. Вып. 23. С. 16–19.
16. Рослинництво: підручник Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Аміщук Д. М.. Київ: Вища школа, 2005. 382 с.
17. Озимый ячмень. Интенсивная технология (практическое руководство). Москва: Агропромиздат, 1988. 79 с.
18. Петкилев П. В., Лыков С. В. Интенсивная технология возделывания озимого ячменя: лекция. Кишнев, 1988. 28 с.
19. Ляшок А. К., Вълчев Д. Г., Шеремет А. М. Физиологические показатели засухоустойчивости озимого ячменю *Науч.-техн. бюл. Всесоюз. селекц.-генет. ин-та*. 1989. Т.4. С. 17–21.
20. Озимый ячмень. Райнер Л., Штайнбергер И., Дееке У. и др. Пер. с нем. В. И. Пономарева. Москва: Колос, 1980. 214 с.
21. Lobell D. B., Burke M.. Climate Effects on Food Security: An Overview. In *Climate Change and Food Security: Adapting Agriculture to a Warmer World*. Stanford USA. 2009. P. 13–30.
22. Wheeler T. R., Craufurd P. Q., Ellis R. H., Porter J. R., Prasad P. V.. Temperature variability and the yield of annual crops. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2000. № 82. P. 159–167. doi:10.1016/S0167-8809(00)00224-3.
23. Просунко В. П. Наслідки глобального потепління клімату в землеробстві. *Пропозиція*. 2004. №12. С. 45–47.
24. Клімат України. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М.. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 356 с.
25. Адаменко Т. І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату. *Агроном*. 2006 №4, С. 12–15.
26. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації агарного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 8. С. 10–12.

27. Ромашенко М. І., Собко О. О., Савчук Д. П. та Кульбіда М. І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату. Вид-во Ін-ту гідротехніки і меліорації УААН. Київ: 2003. 96 с
28. Барабаш М. Б., Гребенук Н. П., Татарчук О. Г. Зміна клімату при глобальному потеплінні. Водне господарство України. 1999. № 3. С. 16–21.
29. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». Дніпропетровськ, 2004. С. 3–6.
30. Просунко В. Прогноз агрометеорологічних умов на весну і літо 2009 року. *Пропозиція*. 2009. № 4. С. 36–38.
31. Демчук А. В. Крымские сорта озимого ячменя в условиях изменения климата. *Агроном*. 2009. № 3. С. 110–111.
32. Красиловець, Ю. Г., Кузьменко, Н. В., Склярівський, К. М.. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*, 2009. № 11. С. 16–19.
33. Грузінов, С. К., Хмара, В. В. Оптимізація строків сівби озимих культур при зміні кліматичних умов. *В Бюлетень ІЗ Господарства УААН*, 2009. № 36. С. 53–55.
34. Nicola Powell, Xuemei Ji, Rudabe Ravash, Jane Edlington and Rudy Dolferus Yield stability for cereals in a changing climate. *In Functional Plant Biol.* 2013. № 39 (7). P. 539–552. DOI: <https://doi.org/10.1071/FP12078>.
35. Лебідь Є. М., Пішта С. Д., Кирчук І. С., Десятник Л. М. та ін. Порівняльна урожайність озимої пшениці та озимого ячменю при сівбі їх після кукурудзи на силос в південно-західному Степу України. *Бюлетень ІЗГ УААН*, 2005. № 26–27. С. 206–209.
36. Николаев Е. В., Лыков С. В. Моделирование урожайности озимого ячменя в зависимости от погодных условий года. С/х науки: *Научные труды КГАУ*. Симферополь, 2004. Вып. 86. С. 60–62.
37. Завалипіч Н. О., Прядко Ю. М.. Особливості росту та розвитку рослин ячменю озимого в період осінньої вегетації залежно від умов вирощування

- в північному Степу України. *Зернові культури*. 2020. Том 4. № 1. С. 146–151.
38. Романенко, О. Л., Куц, І. С., Солодушко, М. М., Заєць, С. О. Вплив посушливих умов Степу на життєздатність насіння та проростків озимих зернових культур. В *Агроекологічний журнал*, 2018. № 1. С. 87–95.
 39. Лінчевський А. А. Головний фактор високого врожаю ячменю. *Насінництво*. 2009. № 4. С. 4–7.
 40. Дмитренко В. К. Озимий ячмінь – культура великих можливостей. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1982. № 11. С. 18–21.
 41. Сортовая агротехника зерновых культур. Под ред. Федоровой Н. А. Київ: Урожай, 1983. 312 с.
 42. Зеленский Н. А., Зеленская Г. М., Безлюдский А. Л. Влияние предшественников на урожайность озимого ячменя в зоне недостаточного увлажнения Северного Кавказа. Материалы XI Международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, эниология, экология и здоровье». Симферополь: Таврия, 2002. С. 583–585.
 43. Сенливый В. Н. Влияние предшественников и сроков посева на развитие и урожай озимого ячменя в условиях южной Степи Украинской ССР : Автореф. дис. канд-та сельскохоз. наук. 1965. 17 с.
 44. Пікуш Г. Р., Бондаренко В. І. Зернові культури. Київ: Урожай. 1985. 272 с.
 45. Рослинництво. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
 46. Лыков С. В. Озимый ячмень на юге Украины: перспективы развития. *С/х науки: научные труды КГАТУ*. Симферополь, 2002. Вып. 73. С. 73–76.
 47. Лебедь Е. М., Суворинов В. А., Медведь В. А. Влияние предшественников и удобрений на продуктивность озимого ячменя. *Зерновое хозяйство*. Москва: Колос, 1987. № 4. С. 30–31.
 48. Гаєвая Л. П., Мелешко В. Г. Предшественники озимого ячменя. *Зерновое хозяйство*. 1985. № 8. С. 31–32.
 49. Журат В. Ф. Влияние приемов возделывания на урожай и качество озимого

- ячменя. Урожай и качество основных полевых культур Молдавии. Кишенев. 1987. С. 16–19.
50. Животков Л. О., Бірюков С. В., Бабаянець Л. Т. та ін.. Озимі зернові культури. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
 51. Зернові колосові культури. Ред. Городного М. Г. Київ: Урожай, 1967. 392 с
 52. Кулешов М. М., Лебедєв В. М. Зернові колосові культури. Київ: державне видавництво сільськогосп. літератури Української РСР, 1959. 414 с.
 53. Растениеводство. Посыпанов Г. С., Долгодворов В. Е., Коренев Г. В. и др.. Москва: Колос, 1997. 375 с.
 54. Растениеводство. Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. и др.. Москва: Агропромиздат, 1986. 512 с.
 55. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Любович О. А., Лебідь Є. М., Шемавньов В. І. та ін.. Дніпропетровськ. 2005. 432 с.
 56. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. та ін. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередника та строків сівби у північному Степу України. Матеріали III Всеукр. наук.-прак. конф. молодих учених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку». *Вісник Степу : наук. зб.* Кіровоград, 2007. вип. 4. С. 7–9.
 57. Волошин О. С., Лиман П. Б., Дудар А. И. Продуктивная влага под озимой пшеницей в интенсивных севооборотах северной Степи Украины. *Степное земледелие*. 1986. № 20. С. 9–13.
 58. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Голова ред. колегії Зубець . В. та ін. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.
 59. Воробьев С. А. Севооборот – важный фактор оздоровления почвы, посевов, окружающей среды. *Вести с.-х. науки*. 1978. № 11. С. 37–45.
 60. Лебедь Е. М., Медведь В. А., Муляр Н. Н. и др.. Водный режим почвы и урожайность озимого ячменя в связи с предшественниками и удобрениями. Пути повышения продуктивности зерновых культур в севооборотах Степи УССР. Днепропетровск, 2002. С. 127–132.

61. Дмитренко В. К. Озимый ячмень в севооборотах. Зерновое хозяйство. Москва: Колос, 1982. № 6. С. 35–36.
62. Кучер С. В. Фактори впливу на стан ефективності зернового господарства в Україні. Економіка АПК. 2004. № 1. С. 114–118.
63. Пишта С. Д., Кирчук И. С., Бочевар О. В. Сравнительная продуктивность озимой пшеницы и озимого ячменя при их посеве после кукурузы на силос в югозападной Степи Украины. *Вісник аграрної науки Південного регіону: міжвід. темат. наук. зб. УААН. Одеська ДСГДС. С.-г. та біол. науки.* Одеса, 2002. Вип. 3. С. 17–21.
64. Дмитренко В. К. Предшественники озимого ячменя в юго-восточной части Степи Украины. *Бюллетень ВНИИК.* Днепропетровск. 1980. № 4 (58). С. 50–53.
65. Виблов Б. Р., Виблова А. В. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність озимого ячменю Буран та Резонанс у Присівашші. *Бюлетень ІЗГ УААН.* 1996. № 2. С. 8–14.
66. Митрополенко А. І. Як біологічні особливості сорту впливають на перезимівлю та врожай озимих культур. *Вісник сільськогосподарської науки.* Київ: Урожай, 1988. № 4 (365). С. 20–24.
67. Шевцов В., Найденов А.. Роль сорта в повышении урожайности озимого ячменя. *Международный агропромышленный журнал.* 1991. № 2. С. 60–62.
68. Лінчевський А. А., Шеремет О. М., Шевченко Є. П. та ін. Сорт-дворучка ячменю Основа. *Науково-технічний бюллетень СГІ.* Одеса, 1993. № 1 (83). С. 6–8.
69. Ламан М. А., Стасенко Н. М., Калер С. А. Биологический потенциал ячменя. Минск. *Наука и техника.* 1984. 219 с.
70. Лыков С. В. Потенциал продуктивности озимого ячменя в условиях предгорной зоны Крыма. *С/х науки: Научные труды КГАТУ.* Симферополь, 2005. Вип. 90. С. 79–90.
71. Артюх А. Д. Повышение устойчивости озимой пшеницы к неблагоприятным условиям возделывания в степи Украинской ССР.

- Автореф. дис. д-ра сільськохоз. наук : 06.01.09. Харків, 1990. 31 с.
72. Bergjord Olsen A. K., Persson T., De Wit A., Nkurunziza L., Sindhøj E., Eckersten H. Estimating winter survival of winter wheat by simulations of plant frost tolerance. In *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2018. vol. 204. Issue 1. P. 62–73. DOI: <https://doi.org/10.1111/jac.12238>.
 73. Nleya T., Rickertsen John R.. Winter Wheat Response to Planting Date under Dryland Conditions. In *Agronomy Journal*. 2014, vol. 106. Issue 3. P. 915–924. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj13.0417>.
 74. Andrews C. J., Pomeroy M. K., Seaman W. L., Butler G., Bonn P. C., Hoekstra G.. Relationships between planting date, winter survival and stress tolerances of soft white winter wheat in eastern Ontario. In *Can. J. Plant Sci.* 1997. vol. 77. P. 507–513. DOI: <https://doi.org/10.4141/P96-124>.
 75. Zhong Becky H. W., Wiersma JOCHUM J., Sheaffer Craig C., Steffenson Brian J., Smith Kevin P.. Assessment of Winter Barley in Minnesota: Relationships among Cultivar, Fall Seeding Date, Winter Survival, and Grain Yield. In *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2019. vol. 5. Issue 1. P. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.2134/cftm2019.07.0055>.
 76. Черенков А.В., Бенда Р.В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу. В *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2009. № 39. С. 23–27.
 77. Кочмарський В. С., Сабадин В. Я., Василенко Н. В. та ін.. Здобутки в селекції ячменю Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. *Збірник наук. праць Селекційногенетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення*. Одеса. 2008. Вип. № 12 (52). С. 106–116.
 78. Шевцов В. М., Серкин Н. В., Грунцев Ю. А. та ін. Селекція зимостойких сортів озимого ячменю на Кубані. ПОВЫШЕНИЕ зимостойкости озимых зерновых. *Науч. тр. РАСХН*. Москва: Колос. 1993. С. 205–210.
 79. Стрельченко Т. І. До питання про підвищення зимостійкості озимого ячменю. *Селекція і насінництво с.-г. рослин*. Київ: Держсільгоспвидав,

1963. С. 51–53.
80. Гаркавый П. Ф. Селекция озимого ячменя на зимостойкость. Приемы и методы повышения зимостойкости зерновых культур. Москва: Колос, 1968. 58 с.
 81. Власюк П. А., Остапчук Є. Д.. Фізіологічні основи зимостійкості ячменю. Київ: Наукова думка, 1973. 152 с.
 82. Артюх А. Д., Ярчук И. И.. Морозостойкость и продуктивность озимой пшеницы в Степи Украины в зависимости от приемов интенсивной технологии. Повышение зимостойкости озимых зерновых. *Науч. тр. РАСХН*. Москва: Колос, 1993. С. 217–223.
 83. Хоменко Л. О. Виявлення морозостійкості пшениці озимої за різними методами проморожування. Інноваційний розвиток систем землеробства та агротехнологій в Україні. Чабани. 2007. С. 115–116.
 84. Туманов И. И. Зимостойкость растений. Ленинград: Сельхозиздат, 1931. 396 с.
 85. Бондаренко В. И., Пистунов Н.И., Хмара В.В. Зимовка озимих хлебов. *Методические рекомендации о диагностике состояния озимых посевов*. Днепропетровск. 1972. 81 с.
 86. Мусатов А. Г., Семяшкіна А. О., Синицкий М. П., Головатюк В. В. Значення кущення та вузлових коренів в адаптації рослин ячменю і вівса до умов середовища. *Бюлетень ІЗГ УААН*. Дніпропетровськ. 2001. № 15–16. С. 3–5.
 87. Бондаренко В. И., Виблова А. В. Влияние гидротермических условий в осенний период на продуктивность семян озимой пшеницы, их всхожесть и продуктивность. *Селекция и семеноводство. Республиканский международный тематический научный сборник*. Киев: Урожай. 1989. Вып. 67. С. 67–72.
 88. Повышение зимостойкости озимых зерновых. *Сб. науч. тр. Рос. акад. с.-х. наук*. Под ред. В. С. Шевелухи. Москва: Колос. 1993. 240 с.
 89. Rybka Z. Estimation of energy expenditure in wheat crowns during acclimation

- to frost using metabolic inhibitors. *Acta Physiol. Plantarum*. 1995. Vol.17. № 1. P. 31–36.
90. Федорова Н. А. Особенности реакции дыхания озимой пшеницы на смену температур в связи с морозоустойчивостью растений. *Рост и устойчивость растений: Республик. межвед. сб.* Киев, 1965. Вып. 1. С. 213–220.
 91. Остапчук Е. Д. Морозостойкость озимого ячменя. *Рост и устойчивость растений: республик. межвед. сб.* Киев, 1966. Вып. 2. С. 175–178.
 92. Reiner L., Baumer M., Buhlmann V. Wintergerste aktuell. Frankfurt am Main. 1988. 240 s.
 93. Попов С. І., Рябчук Н. І., Хмара В. В. та ін. Особливості перезимівлі озимих культур в умовах північно-східної України. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 32–35.
 94. Шевченко А. І., Животков Л. О., Барсук Г. Ю., Губенко Н. П., Губенко І. А.. Основні рекомендації щодо сівби озимого ячменю та догляду за його посівами. *Агроном*. 2003. № 8. С. 80–82.
 95. Савенко В., Инатова Н. Выращивание ячменя на пиво: как добиться качества? Новое сельское хозяйство. Москва. 2003. № 4. С. 34–35.
 96. Жданова А. Ф. Культура озимого ячменя в Закарпатской области. Ячмень и овес: *Сб. статей*. Москва, 1959. С. 275–279.
 97. Латченко В. Н., Нищий И. А. Озимый ячмень в Молдавской ССР. Ячмень и овес. *Сб. статей*. Москва, 1959. С. 279–289.
 98. Позняк С. С. Срок сева как важнейший фактор интенсификации производства кормового и пивоварного ячменя. Материалы международной научно-практической конференции: проблемы питания растений и использование удобрений в современных условиях. Минск: Бел. изд. Тов-о «Хаты», 2000. С. 401–407.
 99. Левин И., Кожемякин Е., Котова Н. Ячмень привереда: как воспользоваться и вырастить пивоваренное сырье. *Новое сельское хозяйство*. Москва, 2005. № 1. С. 52–56.

100. Атрашкова Н. А., Благовещенская З. К. Возможности увеличения производства озимого ячменя. *Сельское хозяйство за рубежом*. 1981. № 6. С. 2–6.
101. Серкин Н. Впереди – осенний сев. *Главный агроном*. 2009. № 8. С. 13–15.
102. Суворінов О. М., Підмогильний В. В., Копотій А. Г. Строки сівби озимого ячменю і його врожайність. *Степове землеробство*. 1982. Вип. 16. С. 44–45.
103. Пікуш Г. Р., Бондаренко В. І. *Зернові культури*. Київ: Урожай. 1985. 272 с.
104. Токаренко В. Н., Дранищев Н. И., Барановский А. В., Стройный А. М. Анализ оптимальных, фактических сроков и темпов сева озимой пшеницы в Луганской области за период 2001-2006 гг. *Збірник наукових праць Луганського НАУ: сільськогосподарські науки*. Луганськ. 2007. № 80 (103). С. 114–117.
105. Пшеница. Ремесло В. Н., Кузьменко М. В., Созинов А. А. и др. Київ: Урожай, 1977. 428 с.
106. Система ведення сільського господарства Херсонської області (наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року»). Херсон: Айлант, 2004. ч. 1. 164 с.
107. Гармашов В. А., Селіванов А. М., Калус Ю. О. Озимий ячмінь в інтенсивній культурі на півдні України. *Степове землеробство*. 1991. Вип. 25. С. 55–59.
108. Leszczynska D., Noworolnik K. Wplyw terminu i gestosci siewu na przezimowanie i plonowanie kilku odmian jeczmienia ozimego. Ekofizjologiczne aspekty reakcji roslin na dzialanie czynnikow stresowych. Warszawa. 2002. Cz. 1.s. 187–191.
109. Животков Л. А., Жудра С. Н. Диагностика состояния посевов озимой пшеницы в осенне-зимне-весенний период. Агротехнические и физиологические факторы повышения продуктивности зерновых. *Сб. науч. трудов*. Мироновка. 1986. С. 4–8.
110. Селиванов А. Н., Гармашов В. Н., Калус Ю. А.. О сроках посева озимого

- ячменя. *Степное земледелие: респуб-й межвед. тем. науч. сб.* 1985. Вып. 19. С. 39–44.
111. Кашукоев М. В., Хоконова М. Б. Сохранность озимого ячменя при перезимовке. *Земледелие*. 2009. № 5. С. 42–43.
 112. Задонцев А. И., Бондаренко В. И., Повзик М. М. Особенности перезимовки в 1955/56 году в степных районах Украины. *Сб. научн.тр. ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск. 1976. С. 21–28.
 113. Тупицын Н. В., Валяйкин С. В. Особенности возделывания озимой пшеницы и ячменя в Среднем Поволжье. *Зерновое хозяйство*. № 5. 2005. С. 5–7.
 114. Задонцев А. И. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. *Сб. избр. науч. трудов академика ВАСХНИЛ А.И. Задонцева*. Днепропетровск. 1974. 284 с.
 115. Бондаренко В. И., Рябуха М. Н. Морозо- и зимостойкость озимого ячменя в зависимости от сроков посева. *Бюлетень Института кукурузы*. Днепропетровск. 1992. № 75. С. 64–68.
 116. Маматов М. О., Чайка В. Г. Деякі науково-практичні аспекти прискореного сортооновлення і сортозміни ячменю та інших колосових культур в системі насінництва СГІ. *Збірник наукових праць СГІ*. Одеса. 2008. Вип. 12 (52). С. 186–189.
 117. Вожегова Р. А., Вожегов С. Г., Ярошенко С. С. Продуктивність сортів озимого ячменю при різних строках сівби. *Бюлетень ІЗГ УААН*. Дніпропетровськ. 2001. № 17. С. 77–81.
 118. Тарасенко Б. А. Действие срока сева на структуру и продуктивность озимопшеничного агрофитоценоза. *С/х науки: Научные труды КГАУ*. Симферополь. 2002. С. 33–39.
 119. Косолап Н. Что делать мокрой осенью с озимими. *Зерно*. 2008. октябрь № 10 (30). С. 32–37.
 120. Самойленко О. А. Урожайність сортів озимого ячменю залежно від попередників та строків сівби в південному Степу України. *Вісник Степу*.

- Кіровоград: «КОД», 2010. Вип. 7. С. 112–114.
121. Як вирощувати високі урожаї зернових культур у колективних і фермерських господарствах степової зони України (поради). Дніпропетровськ. 1993. 32 с.
 122. Виблов Б. Р., Виблова А. В. Строки сівби та норми висіву озимого ячменю в посушливому Присивашші. *Бюлетень ІЗГ УААН*. Дніпропетровськ. 2000. № 14. С. 34–38.
 123. Сортовая агротехника зерновых культур. Под ред. Федоровой Н. А. Київ: Урожай. 1983. 312 с.
 124. Найденов А. С., Лопатина Л. М. Зависимость урожая озимого ячменя от погодных условий. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1991. № 12 (423). С. 98–102.
 125. Куперман Ф. М. Биологический контроль на службу урожаю. Москва: Знание, 1961. 63 с.
 126. Климов М. Г., Браженко І. П. Озимина у східному Лісостепу. Харков: Прапор, 1972. 52 с.
 127. White N. S., Jenkyn J. F. Effects of sowing date and vernalisation on the growth of winter barley and its resistance to powdery mildew. *Ann. appl. Biol.* 1995. Vol. 126. № 2. P. 269–283.
 128. Черенков А. В., Бенда Р. В. Вплив гідротермічних умов осіннього періоду вегетації на польову схожість насіння та густоту стояння рослин озимого ячменю залежно від строків сівби та норм висіву *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ. 2009. № 37. С. 79–82.
 129. Пшеница (биология). Носатовский А. И. Москва: Государственное издательство с/х литературы. 1950. 480 с.
 130. Коротич П. Сівба озимини: ячмінь і жито. *Farmer*. 2007. № 8. С. 6–7.
 131. Кулик М. І. Вплив погодних умов осінньої вегетації і строків сівби на врожайність озимої пшениці. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. Агрохімія. Умань. 2007. Вип. 65, ч.1. С. 114–121.

132. Шуль Д. І., Грицевич Ю. С. Погодні умови осіннього періоду та врожайність озимої пшениці різних строків сівби. *Тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф.* Тернопіль: ТНБУ. 2007. ч.1. С. 175.
133. Щиголев А. А. Методика составления фенологических прогнозов. *Сб. метод. указаний.* Ленинград: Гидрометиздат, 1957. С. 5–18.
134. Вожегова Р. А. Висівання озимих зернових культур. *Пропозиція.* 2002. № 1. С. 34–35.
135. Личикаки В. М. Перезимовка озимых культур. Москва: Колос, 1974. 207 с.
136. Савранчук В. В. Вуглеводний обмін та зимостійкість сучасних сортів озимої пшениці залежно від строків сівби у північному Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2004. № 3. С. 72–75.
137. Бондаренко В. И. Влияние возрастных изменений на морозостойкость и продуктивность интенсивных сортов озимой пшеницы. Повышение устойчивости растений к низким температурам: тезисы докл. Київ. 1982. С. 5–6.
138. Хмара В. В., Третюк А. И. Перезимовка и урожай ячменя. *Зерновое хозяйство.* 1983. № 3. С. 29–30.
139. Darwinkel A., Ten Hag B. A. & Kuizenga J.. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Neth. J. agric. Sci.*, 1977. № 25. P. 83–94. DOI: <https://doi.org/10.18174/njas.v25i2.17134>.
140. Oleksiak, T.. Effect of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal Central European of Agriculture*, 2014. № 15 (4.), P. 83–99. DOI: /10.5513/JCEA01/15.4.1513.
141. Грузінов С. К., Хмара В. В. Оптимізація строків сівби озимих культур при зміні кліматичних умов. *Бюлетень ІЗГ УААН.* 2009. № 36. С. 53–55.
142. Крайнюк С. В. Полевая всхожесть семян озимого ячменя при разных сроках сева и способах защиты от вредителей и болезней. *С./х. науки: Научные труды ЮФ «КАТУ» НАУ.* Симферополь. 2009. № 108. С. 40–45.
143. Адаменко Т. І. Как потепление действует на рынок зерна. *Зерно.* 2008. № 10 (30) С. 38–45.

144. Трунова Т. И. Световой и температурный режим при закаливании озимой пшеницы и значение олигосахаридов для морозостойкости. *Физиология растений*. 1965. Т.12. Вып.1. С. 51–57.
145. Самыгин Г. А. Причины вымерзания растений. Москва: Наука, 1974. 191 с.
146. Савельев С. И. Озимая пшеница на Юго-Востоке. Москва: Государственное издательство с/х литературы. 1959. 187 с.
147. Носатовский А. И. Пшеница. Биология 2-е изд., доп. Москва: Колос, 1965. 568 с.
148. Чуварлеева Г. В., Коротков В. М., Васюков П. П. Влияние сроков и норм высева на урожайность озимого ячменя. *Земледелие*. 2008. № 2. С. 32.
149. Алабушев А. В., Янковский Н. Г., Филиппов Е. Г. и др. Агротехническое обоснование оптимальных сроков сева, норм высева озимого ячменя, обеспечивающих получение максимально возможного урожая в Ростовской области. Современные принципы и методы селекции ячменя: Краснодар. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. Краснодар. 2007. С. 172–179.
150. Gooding M., Pinyosinwat A., Ellis R. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. *J. agr. Sc.* 2002. Vol.138 Pt 3. P. 317–331.
151. Кардис Т. В. Показатели продуктивности посевов в зависимости от площади питания растений. *Актуальні проблеми сучасного землеробства*. Луганськ. 2003. С. 170–174.
152. Синягин И. И. Площади питания растений. Москва: Россельхозиздат. 1975. 384 с.
153. Fukai S., Searle C., Baiquni H., Choenthong S. & Kywe M.. Growth and grain-yield of contrasting barley cultivars under different plant densities. *Field Crops Research*, 1990. № 23(3–4), P. 239-254. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0378-4290(90)90057-I).
154. Дробышева Н. И., Иодко Л. Н. Сроки сева и нормы высева озимых культур в лесостепной зоне Новосибирской области. Сиб. вестн. с.-х. науки. 2000. № 3-4. С. 5–8.
155. Соколов С. С. Влияние густоты посева и агрофона на зимостойкость и

- продуктивность озимой пшеницы. Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в степи УССР. *Сборник научных трудов*. Днепропетровск. 1988. С. 60 – 65.
156. Семений Г. М. Влияние норм высева на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях Полесья УССР. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур: *Научные труды ВАСХНИЛ*. Москва: Колос. 1971. С. 35–41.
 157. Кашукоев М. В., М. Б. Хоконова. Сохранность озимого ячменя при перезимовке. *Земледелие*. № 5. 2009. С. 42–43.
 158. Алабушев А. В., Янковский Н. Г., Филлипов Е. Г. и др. Обоснование оптимальных сроков и норм высева озимого ячменя. *Земледелие*. 2007. № 3. С. 28–29.
 159. Халилов Н., Худжамкулов К. Зависимость урожайности озимого ячменя от сроков посева и норм высева при поливе. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 2. С. 19.
 160. Ren Ai-xia, Sun Min, Wang Pei-ru, Xue Ling-zhu, Lei, Miao-miao, Xue Jian-fu, Gao, Zhi-qiang & Yang, Zhen-ping.. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China. *Journal of Integrative Agriculture*. 2019. № 18(1), P. 33–42. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)61980-X](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)61980-X)
 161. Мусатов А. Г., Семяшкіна А. О. Біологічна пристосованість рослин ярого ячменю і вівса до умов навколишнього середовища. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2000. № 14. С. 43–45.
 162. Селиванов А. Н., Гармашов В. Н., Калус Ю. А. Формирование урожая некоторых районированных сортов озимого ячменя в зависимости от нормы высева. *Научн.-техн. бюл. Всесоюз. селекц.-генет. ин-та*. 1998. Т. 1. С. 56–60.
 163. Изотов А. М., Тарасенко Б. А., Моргунов Ю. Н. Густота стояния растений и продуктивность озимопшеничного агрофитоценоза. Проблемы ресурсосбережения и охраны окр. среды в полеводстве Крыма.

Симферополь. 1996. С. 140–143.

164. Виблов Б. Р., Виблова А. В. Способи основного обробітку ґрунту і врожайність ярого ячменю в умовах посушливого Присивашся. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1987. № 9. С. 39–41.
165. Петр И. Кущение зерновых.; пер. с чешск. З. К. Благовещенской. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. Москва: Колос. 1984. С. 128–135.
166. Фолтин Й. Нормы высева семян и регулирование стеблестоя зерновых культур. *Международ. с.-х. журнал*. 1978. № 3. С. 47–50.
167. Meier B. Fahrgassen im Getraeide Lohnunternehmen. *In Land und Forstwirtschaft*. 1982. Bd. 37. № 2. S. 76–78.
168. Farack V., Hensel A., Knoch G. Agrotechnische Versuche zur Wintergerstproduktion in Vorgebigslagtn. *Feldversuchswesen*. 1987. Bd. 4. № 1. S. 13–29.
169. Kruz E., Fischer, W. Fölsch I. Produktionsverfahren Wintergerste. Empfehlungen für die Praxis – Landwirtschaftsausst. DDR: Markkeleeber. 1989. 56 s.
170. Мусатов А. Г., Самойленко О. А. Вплив попередників та норм висіву на продуктивність ячменю озимого в південному Степу України. *Бюлетень ИЗГ УААН*. 2010. № 39. С. 170–174.
171. Скидан В. О. Особливості формування урожаю зерна ярого ячменю пивоварного напрямку в залежності від норм висіву насіння на різних фонах живлення. Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва. *Зб. тез III-ої Міжнародної наукової конференції молодих вчених*. Харків. 2006. С. 185–187.
172. Жайлыбай К. Н., Кенбаев Б., Сагындыкова А. С. Формировании урожая ячменя в зависимости от возрастающих доз удобрений и нормы высева семян на засоленных почвах рисового севооборота. *Зерновое хозяйство*. 2003. № 1. С. 19–20.
173. Николаев Е. В., Лыков С. В. Влияние сроков сева на структуру и величину урожая озимого ячменя и двуручки. *С/х науки: научные труды ЮФ*

- «КАТУ» НАУ. Симферополь. 2006. Вып. 96. С. 28–35.
174. Гораш О. С. Взаємозв'язок між нормами висіву та масою зернівки пивоварного ячменю. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 11. С. 30–32.
 175. Гораш О. С. Вплив норм висіву мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 9. С. 32–35.
 176. Guberac V., Martincic J., Maric S. and other. Grain yield components of winter wheat new cultivars in correlation with sowing rate. *Cereal Res.Communic. Szeged*. 2000. Vol. 28. № 3. P. 307–314.
 177. Лихочвор В. В. Роль кущіння пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 20–22.
 178. Петкилёв П. В., Лыков С. В. Минимализация нормы высева для получения программируемой урожайности. *Научные труды КГАУ*. Симферополь. 1997. С. 65–69.
 179. Николаев Е. В., Изотов А. М., Тарасенко Б. А. Система погодного адаптирования основных элементов технологии выращивания озимой пшеницы. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 12 С. 26–29.
 180. Denner P., Nitsch V. Hohe Getreidetertrage mit gutter Oufliat sichern Nahrungsgetreidefonds. *Getreidtwirtschaft*. 1986. Bd. 20. № 8. S. 171–174.
 181. Volger B. Alles dreht sich um die Pflanze. *Landwirtschaftliches Zeitschrift*. 1980. Bd. 147. № 36. S. 2046–2052.
 182. Бердіс С. І., Оничко В. І. Особливості формування продуктивних стебел ячменю при різних схемах висіву. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2004. № 6 (9). С. 12–16.
 183. Нетіс І. Т. Строки припинення осінньої вегетації та продуктивність озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 9. С. 28–30.
 184. Hanson A. D. The effects of imbibition drying treatments on wheat seeds. *New Phytol*. 1973. V. 72. № 5, P. 1063–1073.
 185. Баданова К. А., Томахин Н. А.. О возможности механизации процесса предпосевного закаливания зерновых культур против засухи. *С.-х. биология*. 1976. Т. 2 (11). № 1. С. 31–33.

186. Філатов Н. А., Фролова Р. И.. Последействие предпосевного закаливания семян яровой пшеницы во втором и третьем поколении. Проблемы засухоустойчивости растений. Москва: Наука. 1978. С. 228–239.
187. Доев Д. Н., Хекилаев Ц. А.. Влияние условий выращивания на качество зерна озимого ячменя. *Земледелие*. 2007. № 4. С. 34–35.
188. Климов М. Г. Почвенная влага и проростание семян озимой пшеницы. *Земледелие*. 1964. № 8. С. 7–8.
189. Климов М. Г. Влияние гидротермических русловий на зимостойкость, выживаемость и продуктивность озимой пшеницы: автореф. Дис.. канд. с.-х. наук: 06.538. СХИ. Полтава. 1971. 29 с.
190. Мусатов А. Г., Пінчук З. В., та ін.. Вплив весняних запасів вологи на формування врожаю ранніх зернових колосових і бобових культур. *Бюлетень ИЗГ*. 2007. № 31-32. С. 19–22.
191. Мусатов А. Г., Пикуш Г. Р., Киянский Л. К. и др. К методике выявления закономерностей влияния погодных факторов на рост и развитие ячменя и овса. *Бюллетень ИЗХ УААН*. Днепропетровск. 1996. № 2. С. 124–128.
192. Уланова Е. С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы. Ленинград: Гидрометеоиздат. 1975. 302 с.
193. Коган Ф. Н. Погода, культура земледелия и изменчивость урожаев зерновых. *Метеорология и гидрология*. 1977. № 7. С. 74–82.
194. Пасечнюк А. Д. Погода и полегание зерновых культур. Ленинград: Гидрометеоиздат. 1990. 211 с.
195. Раунер Ю. Л. Климат и урожай зерновых культур. Москва: Наука. 1981. 162 с.
196. Гирка А. Д., Тарасенко О. А., Кротінов І. В. та ін.. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строку сівби. *Бюлетень ИЗГ УААН*. Дніпропетровськ. 2009. № 36. С. 20–24.
197. Рост и развитие растений. Бондаренко В. И., Федорова Н. А., Лебедева Е. М. Под ред. Ремесло В. Н. Киев: Урожай. 1977. С. 7–25.
198. Роде А. А. Основы учения о почве и влаге. Ленинград: Гидрометеоиздат.

1965. 663 с.

199. Пархоменко М. Л. Об условиях получения своевременных и дружных всходов озимой пшеницы на юге Украины. *Земледелие*. 1955. № 7. С.19–23.
200. Дмитренко В. К. Залежність врожаю озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів. *Вісник с.-г. науки*. 1980. № 3. С. 15–19.
201. Мусатов А. Г., Галаницкая О. И., Павлов Г. К. Влияние удобрений на урожай и качество зерна сортов ячменя и овса в степи УССР. Использование удобрений при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Днепропетровск. 1990. С. 158–162.
202. Андреев Д. М., Егорова Р. Н. Сроки сева ячменя, урожай и эффективность удобрений. *Научные труды Белорусской с/х. академии*. Горки. 1975. т. 137. С. 46–51.
203. Каликинский А. А. Урожай и качество зерна ячменя в зависимости от доз минеральных удобрений, способов их внесения и почвенных условий. *Научные труды Белорусской с/х. академии*. Горки, 1975. т. 134. С. 54–62.
204. Найдёнова К. А., Сиротин Е. Г.. Эффективность применения минеральных удобрений под различные сорта ячменя. *Научные труды Белорусской с.-х. академии*. Горки. 1975. Вып. 85. С. 35–42.
205. Проценко Д. Ф. Зимостойкость зерновых культур. Москва: Колос. 1969. 383 с.
206. Проценко Д. Ф., Колоша О. И.. Физиология морозостойких сортов озимых культур. Киев: Издательство Киевского университета. 1969. 260 с.
207. Мосолов В. П. Физиологические основы применения минеральных удобрений. Москва: Колос. 1968. 175 с.
208. Шевченко С. Д., Симоненко Н.. О Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: Київ: Аграрна наука. 2010. 986 с.
209. Schonberger H., Kropf U. Wintergetreide jetzt vorsichtig andungen. *Top agrar*. 1989. T. 2. S. 86–90.
210. Groot J. J. R., Spiertz J. H. J.. The role of nitrogen in yield formation and achievement of quality standards in cereals. Cambridge. 1991. P. 227–247.

211. Stevens W. E., Johnson J. R., Jones W. E.. Timing and sources of nitrogen for wheat in North Mississippi. Mississippi State. Miss. 1988. 3 p.
212. Fischer D. V. Bestimmung der optimalen dosis von stickstoffdünger unter wintergerste. Land. Z. Rheinland. 1989. T. 156. № 19. S. 1216–1218.
213. Rex M., Botschek P. Möglichkeiten der Erfassung von Durchwurzelungsintensitäten im Freiland. Landwirtschaftlicher Untersuchungs – und Forschungsanst. 1987, T. 20. S. 969–981.
214. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: за ред. Зубець М.В. та ін. Київ: Аграрна наука. 2004. 241 с.
215. Brzostowicz A. Wpływ KCI na wzrost i mrozoodpornosc siewek pszenicy ozimej Gama. Ekofizjologiczne aspekty reakcji roslin na dzialanie czynnikow stresowych. Warszawa. 2002. Cz.1. S. 125–130.
216. Акимова О. И., Градобоева Н. А. Растительная диагностика и прогноз перезимовки озимой пшеницы. *Вестн. Хакас. гос. ун-та*. Абакан. 2004. Вып. 1. С. 9–11.
217. Day A. D., Thames J. L. Potassium improves Plant resistance to pests and diseases Better. Crops in tern. 1988. № 2. P. 34–35.
218. Rosu G. Efectul ingrasamintelor chimice asupra rezistentei la ger a orsului de toamna. Lucrari sti./Inst. Agron. “I. Ionescu de la Brad”. Lasi. 1982. T. 26. P. 39–42.
219. Heinrichsohn A. Wintergerste – noch im Rennen. DLGMitt. 1989. T. 104. № 105. 783 s.
220. Klasen M. Stickstoffdüngung für Wintergerste und Winterroggen. Landw. Z. Rheinland. 1988. T. 155. № 4. S. 184–185.
221. Макаренко И. В., Романенко А. Л. Продуктивность сортов озимой пшеницы по разным предшественникам и приемы ухода за посевами. Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в степи УССР. Днепропетровск. 1988. С. 49–59.
222. Ханиев М. Х., Кумахов Т. Р. Энергетическая оценка продуктивности озимого ячменя в зависимости от различных предшественников. *Зерновые*

- культуры*. 2000. С. 24–25.
223. Лоза Н. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество зерна интенсивных сортов ячменя. Повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Киев. 1981. С. 54–55.
 224. Speilhaus G. Stickstoff zu Getraeide nach Bedarf. Landw. Wochenbl : Westfalen Lippe, 1989. Bd. 146. № 5. S. 24–25.
 225. Доспехов Б. А. Методика опытного дела. Москва: Колос, 1985. 336 с.
 226. Балашев Л. Л. Проведение учётов и наблюдений в период вегетации растений в полевых опытах. Полевой опыт. Москва: Колос, 1968. С. 131–152.
 227. Гордий Н. М., Сердюк А. Г., Деревянчук А. М.. Агрохимический анализ: практикум., Киев: Вища шк., 1985. 255 с.
 228. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е, Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: АН СССР, 1969. 137 с.
 229. Лисицын Д. И. Методика определения сахаров в растениях. Биохимия. 1959. Т. 15. Вып. 2. С. 231–233.
 230. Нормативно-методичний довідник по обґрунтуванню виробничих затрат в зерновому господарстві Степу України / А. В. Черенков та ін.; за ред. Черенкова А. В. , Рибки В. С.. Дніпро: ДУ Інститут зернових культур НААН, 2017. 244 с.
 231. Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва): монографія. Черенков А. В., Рибка В. С., Шевченко М. С. та ін. за ред. А. В. Черенкова і В. С. Рибки. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. 300 с.
 232. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика: у 2 т. Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію за ред. Саблука П. Т., Мельника Ю. Ф., Зубця М. В., Месель-Веселяка В. Я.. Київ ННЦ « Інститут аграрної економіки», 2008. Т.2. 650 с.
 233. Все начинается с зерна. Агроном. № 3 (29). 2010. С. 32–33.

234. Озима пшениця. Під ред. С. М. Бугая. Київ : Урожай, 1969. 492 с.
235. Козечко В. І. Особливості осіннього розвитку рослин різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ріпаку ярого в умовах північного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інститут олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 118–126.
236. Личикаки В. М. Агроклиматическое обоснование сроков посева озимых культур на территории УССР. В сб. : «Материалы конференции по агрометеорологии и агроклиматологии Украинской ССР». Ленинград. 1958. С. 24–27.
237. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААН України. 2014. № 7. С. 143–147.
238. Тучапський О. Р. Формування урожаю і якості зерна озимого ячменю залежно від строків сівби, норм висіву і удобрення в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2002. 15 с.
239. Дружченко А. В. О влиянии нормы высева на полевую всхожесть озимых культур. *Материалы научной конференции Харьковского с.-х. института*. Харьков, 1966. Вып. 4. С. 32–35.
240. Задонцев А. И. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. *Сб. научн. тр. ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1974. 284 с.
241. Кернасюк Ю. «Ринок ячменю: потенціал розвитку» *Агробізнес сьогодні*. 2017. 16.
242. Завалипіч Н. О. Особливості перезимівлі рослин ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. Том 3. № 2. 2019. С. 312–317.
243. Мостіпан М. І. Водовитрачання посівами озимої пшениці по чорному пару в північному Степу України. *Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ . 2005. №26-27. С. 109–113.

244. Нетис И. Т. Критическая влага для озимой пшеницы. *Зерно*. 2009. № 1. С. 41–46.
245. Кулешов О. О. Вплив погодних та агротехнічних факторів на водоспоживання озимої пшениці в умовах південно-східного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 9. С. 66–69.
246. Нетіс І. Т. Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання. Херсон : ВАТ «ХМД», 2009. 60 с.
247. Попов В. П. Показатели сухости климата южных областей Украины. Агроклиматические условия Степи Украинской ССР и пути их улучшения. Київ.: АН УССР, 1950. С. 52–58.
248. Бенда Р. В., Ефективність водоспоживання ячменю озимого залежно від строків сівби і норм висіву насіння. *Бюллетень Інститута сільського господарства степної зони НААН України*. 2014. №7. 11–116.
249. Нетіс І. Т. Водоспоживання озимої пшениці на півдні України. Зб. Наук. праць. Зрошуване землеробство. Київ. Урожай. 1992. С. 19–23.
250. Нагірний В.В. Панфілова А.В. Гамаюнова В. В., Федорчук М. І., Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого й озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. Вип. 72. С. 104–112.
251. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. Москва: АН СССР, 1963. С. 5–36.
252. Желязков О. І., Самойленко О. А., Педаш О. О., Бондаренко А. С., Бойко О. В, Романенко О. Л. Фотосинтетична діяльність рослин пшениці озимої залежно від технологічних прийомів вирощування в Присивашші. *Бюл. Ін-ту с. г. степової зони*. 2012. № 2. С. 103–106.
253. Ничипорович А. А. Пути управления фотосинтетической деятельностью растений с целью повышения их продуктивности. Физиология с. х. растений. Изд-во МГУ, 1967. Т.1. С. 309–353.

254. Адамень Ф. Ф. Радченко Л. А., Женченко К. Г. Особливості фотосинтетичної діяльності рослин пшениці різних біотипів. *Вісн. аграр. науки*. 2011. С. 16–20.
255. Zavalypich N., Cherenkov A., Solodushko M. Grain production of the winter barley under growing in the conditions of the climatic changes. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. 9(1). P. 13–19.
256. Лихочвор В. В. Оптимізація параметрів структури врожаю озимої пшениці. *Агроном*. 2016. №4. С. 58–64.
257. Завалипич Н. О. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність ячменю озимого в північному Степу України. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Полтава, 12 червня 2019 р.). ДДАЕУ, ПДСДС ім. М.І. Вавилова ІС І АПВ НААН. Полтава, 2019. С. 48–50.
258. Рожков А. О. Бобро М. А. Рижик Т. В. Формування продуктивності колоса рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 1–2. С. 6–11.
259. Лихочвор В. В. Гораш О. С. Потопляк О. І. Урожайність ячменю залежно від елементів інтенсифікації технології вирощування. *Агроном*. 2018. №1. С. 112–114.
260. Коданев И. М. Повышение качества зерна. Москва : Колос, 1976. 304 с.
261. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ: Урожай, 1989. 160 с.