

АНОТАЦІЯ

Завалинiч Н. О. Формування зернової продуктивностi ячменю озимого залежно вiд умов вирощування в пiвнiчному Степу України. – Квалiфiкацiйна наукова праця на правах рукопису.

Дисертацiя на здобуття наукового ступеня доктора фiлософiї сiльськогосподарських наук за спецiальностю (201 – Агрономiя). – Державна установа Інститут зернових культур НААН України, м. Днiпро, 2021 р.

Актуальностi теми дисертацiйної роботи полягає в удосконаленнi iснуючих та розробцi нових прийомiв технологiї вирощування ячменю озимого в зонi пiвнiчного Степу України. Збiльшення останнiм часом площ пiд посiвами олійних культур спонукають виробникiв зерна вирощувати озимi зерновi по нетрадицiйних i недостатньо вивчених попередниках, зокрема, соняшнику. Також зi суттєвими змiнами клiмату в бiк потеплiння, площi пiд ячменем озимим стримуються недостатнiм вивченням особливостей технологiчних прийомiв вирощування. Тому мета дослiджень полягала у вивченнi реакцiї рослин ячменю озимого на строки сiвби та норми висiву насiння, вивчення особливостей формування продуктивного потенцiалу цiєї культури в умовах пiвнiчного Степу України залежно вiд вивчаємих факторiв. Польовi та лабораторнi дослiдження проводили в польовiй сiвозмiнi лабораторiї агробiологiчних ресурсiв озимих зернових культур на базi Державного пiдприємства «Дослiдне господарство «Днiпро» ДУ Інститут зернових культур НААН впродовж 2016–2019 рр. вiдповiдно до загальноприйнятих методик польових дослiджень та методичних рекомендацiй.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирiшити наступнi завдання: встановити особливостi росту й розвитку рослин ячменю озимого залежно вiд строкiв сiвби та норм висiву насiння; вивчити вплив дослiджуваних чинникiв на формування площi листової поверхнi, фотосинтетичного потенцiалу в рiзні фази розвитку; дослiдити водний

режим ґрунту; виявити особливості накопичення та витрати розчинних вуглеводів, зимостійкості рослин; вивчити 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 різні строки сівби ячменю озимого після попередника соняшник та вивчений вплив різної густоти стояння рослин на їх ріст та розвиток. Встановлено вплив досліджуваних факторів на фотосинтетичний потенціал ячменю озимого. Виявлені оптимальні параметри прийомів технології вирощування, які забезпечують отримання максимальної врожайності зерна ячменю озимого. Визначена економічна ефективність вирощування ячменю озимого за різних строків сівби та норм висіву насіння.

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 соняшника у північному Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. 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 проведених досліджень встановлено, що своєчасне отримання дружніх 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 при всіх строках 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 кущіння, 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 кущіння, на час припинення осінньої вегетації рослини ячменю озимого накопичували за сівби 30 вересня, яка складала 30,2–31,1 %, а за сівби 10 жовтня – найменшу (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 витрати 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 води за період вегетації, яка становила $3083 \text{ м}^3/\text{га}$ при нормі висіву насіння $4,5 \text{ млн. шт/га}$. А максимальну кількість ґрунтової води ($3173 \text{ м}^3/\text{га}$) використовували рослини за сівби в ранній строк (20 вересня) з нормою висіву насіння $6,0 \text{ млн. шт/га}$.

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 $5,0 \text{ млн.шт/га}$. Найвищий коефіцієнт водоспоживання відмічено при сівбі 20 жовтня, який залежно від норм висіву насіння складав $901\text{-}963 \text{ м}^3/\text{т}$

Дослідженнями встановлено, що найбільшу абсолютно суху масу 100 рослин на 1 м^2 формували посіви ячменю озимого в період фази колосіння, яка залежно від вивчаємих прийомів становила $187,3\text{-}673,3 \text{ г/м}^2$. Найвищий цей показник було відмічено при сівбі 20 вересня на загущених посівах з нормою висіву насіння ($6,0 \text{ млн.шт/га}$), який складав $673,3 \text{ г/м}^2$, зменшення норм висіву до $4,5 \text{ млн.шт/га}$ 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 ($189\text{-}279 \text{ шт/м}^2$) набула у фазі повної стиглості. За ранніх та пізніх строків сівби (20 вересня та 20 жовтня) відмічено зменшення кількості рослин в порівнянні зі сівбою 30 вересня на $12,2\text{-}12,5\%$ та $21,5\text{-}24,0\%$, відповідно. Відмічено суттєвий вплив норм висіву на виживаність рослин. Так, загущення посівів з $4,5$ до $6,0 \text{ млн.шт/га}$ 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, в 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.м²діб/га, дещо меншою величиною цього показника була за сівби 20 жовтня – 1,67 млн.м²діб/га.

Відмічено, що найбільша кількість продуктивних стебел на одиниці площі (435 шт./м²) формувалась за сівби 30 вересня при нормі висіву 5,0 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, в середньому за роки проведення досліджень, найбільша врожайність зерна отримана за сівби 30 вересня з нормою висіву насіння 5,0 млн. шт/га, яка складала 5,52 т/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 5,0 млн шт./га – 5,52 т/га, при її зменшенні до 4,5 та збільшенні до 6,0 млн шт./га спостерігалось зниження врожайності зерна на 0,24-0,28 т/га. 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 досліджуваних факторів. 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 прийоми 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 areaformation, 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 (435 pcs/m²) was for sowing date September 30 at a sowing rate 5.0 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. Завалипич Н. О. Особливості перезимівлі рослин ячменю озимого залежно від строків сівби в умовах Північного Степу України. *Зернові культури*. 2019. Том 3, № 2. С. 312-317.

2. Завалипич 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. (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. DOI: [10.11648/j.ajaf.20210901.13](https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20210901.13) (Здобувачем проведено експериментальну роботу, аналіз отриманих результатів дослідження, узагальнення даних).

Публікації у матеріалах науково-практичних конференцій:

4. **Завалипід 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. **Завалипід 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 науковоінноваційного 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 р. С. 77-78.

6. **Завалипід 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 (м. Полтава, 12 червня 2019 р.). ДДАЕУ, ПДСДС ім. М.І. Вавилова ІС І АПВ НААН. Полтава, 2019 р. С. 48-50.

7. **Завалипід 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 (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.). ДУ Інститут зернових культур НААН. Дніпро, 2021 р. 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 р. 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 ін. 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 стратегії збирання урожаю зерна та сівби озимих культур під урожай 2020 року. ДУ ІЗК НААН. м 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. м 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. м Дніпро : «Нова ідеологія», 2021. 92 с.