

In addition, the varieties SYN-3/02 and 'Krupinka' in the dry conditions of 2017 responded with increased productivity at sowing conventional row-type sowing method. In previous years they showed higher yields at broad-band method of sowing. In the unfavorable conditions for growth and development, the conventional row-type seeding method was more appropriate. The term did not have a significant impact on this indicator.

In the conditions of 2015-2017, among the studied varieties of buckwheat, the highest productivity had the variety 'Yaroslavna' for sowing in the first decade of May (5-6.05) in a broad-band method. These elements of cultivation technology were better for the varieties Slobozhanka and Ruslana. The second term (May 10-11) was more favorable for the varieties SIN-3/02 and Ukrainka for the broad-band method of sowing. Another situation is noted for the buckwheat variety Krupinka: it had the highest seed yield after sowing in the first or second decade of May at broad-band method. For sowing in the third term (15-16.05), all varieties formed reduced parameters of the productivity elements in comparison with other terms and methods of sowing.

Keywords: varieties, sowing time, row spacing, number of grains, weight of 1000 grains, amount of precipitation, air temperature

УДК 658.562:633.11:631.8(477.7)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ПОГОДНИХ УМОВ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

А. І. КРИВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
заступник директора з наукової роботи
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
E-mail: kryvenko35@ukr.net, ID ORCID 0000-0002-2133-3010

Анотація. У статті відображено результати досліджень, отримані у тривалому польовому стаціонарному досліді упродовж 46 років.

Метою досліджень було визначення якості зерна пшениці озимої за різних погодних умов та систем удобрення у Південному Степу України.

Дослідження виконували у тривалому польовому стаціонарному досліді відділу агрохімії та родючості ґрунтів Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесовій породі, закладеному у 1971 р.

Аналіз результатів тривалого польового стаціонарного досліді забезпечив отримання об'єктивних даних впливу погодних умов та дії добрив на якість зерна пшениці озимої упродовж шести ротацій сівозмін. Встановлено, що тривале використання на чорноземах південних органо-мінеральної системи удобрення забезпечувало кращу якість

зерна пшениці озимої, найвищий вміст білка і клейковини у якому відповідав вимогам другого класу. Відмічено, що показники якості зерна пшениці озимої залежали від особливостей погодних умов упродовж вегетаційного періоду. Достатня кількість тепла і вологи сприяла кращому засвоєнню азоту і нагромадженню білка та клейковини в зерні пшениці озимої із застосуванням всіх систем удобрення.

Ключові слова: пшениця озима, погодні умови, системи удобрення, сівозміни, якість зерна, вміст білка та клейковини

Актуальність. Збільшення виробництва зернової продукції і підвищення її якості залишається основною проблемою сільськогосподарського виробництва в Україні. Якість зерна пшениці озимої залежить, насамперед, від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту та ефективності технології вирощування [1, с. 371]. Найважливішими показниками якості зерна пшениці озимої є вміст білка, клейковини та якість клейковини у зерні; велике значення відіграє об'ємна вага та абсолютна маса зерна і його структурність [2, с. 8]. Важливим заходом, що сприяє підвищенню якості зерна пшениці озимої є застосування добрив, значний позитивний вплив яких на продуктивність та якість культури пояснюється тим, що вміст поживних речовин у ґрунті поступово зменшується, містяться вони у важкорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи пшениці озимої є недостатньо високою [3, с. 32]. Для живлення рослин найбільш важливими є нітратні, амонійні та легкогідролізовані сполуки азоту, які за певних умов є найбільш доступним резервом азотного живлення [4, с. 15]. Через те, що вологість ґрунту для зони Степу є лімітуючим чинником, за пересихання ґрунту азот концентрується у верхніх його шарах та стає недоступним для рослин, настає штучне азотне голодування [5, с. 234; 6, с. 23]. Тому, вирішення проблеми підвищення якості зерна пшениці озимої та її хлібопекарських показників водночас із збільшенням зерновиробництва залишається актуальним, особливо за умов недостатнього внесення добрив та зміни клімату в останні роки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Розробленню ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур присвячені праці багатьох вітчизняних вчених-теоретиків та практиків: П. І. Бойка, Н. П. Коваленко, В. В. Лихочвора, М. В. Лісового, В. М. Польового та інших; у зоні Степу – Є. М. Лебідя, О. І. Шевченка, Є. О. Юркевича та інших. Ними рекомендовано впровадження науково обґрунтованих сівозмін [6–8], внесення ефективних систем органо-мінерального удобрення [3–4], застосування ефективних технологічних заходів [1–2; 9]. Вченими встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови чинять значний вплив на ефективність вирощування сільськогосподарських культур, хоча агрометеорологічні ресурси використовуються ними лише на 40–60 % [7, с. 24; 9, с. 335]. Водночас у сучасному аграрному виробництві для підвищення якості сільськогосподарської продукції потребують розроблення новітні технології вирощування, де внесення добрив є

невід'ємною складовою частиною комплексу ефективних заходів [8, с. 321; 10, с. 234].

Метою дослідження є визначення основних показників якості зерна пшениці озимої залежно від погодних умов та систем удобрення у сівозмінах Південного Степу України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконували у тривалому польовому стаціонарному досліді відділу агрохімії та родючості ґрунтів Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесовій породі, закладеному у 1971 р. Визначали дію систематичного внесення органічних і мінеральних добрив упродовж 46 років (шість ротацій польових сівозмін) та вплив їх післядії упродовж останніх двох ротацій одночасно з прямою дією добрив. Повторення у досліді триразове із систематичним розміщенням повторень і варіантів; повторення у часі – чотириразове з послідовним входженням по одному полю у сівозміну. До 2006 р. посівна площа ділянки становила 240 м², облікова – 100 м², а з 2006 р. половину ділянки виведено з удобрення. Облік урожайності пшениці озимої здійснювали на обох частинах: як із внесенням добрив, так і без нього.

У перших чотирьох ротаціях пшеницю озиму вирощували у зерно-паро-просапній сівозміні з наступним чергуванням культур: 1 – пар чорний, 2 – пшениця озима, 3 – кукурудза зерно, 4 – горох, 5 – пшениця озима, 6 – кукурудза молочно-воскової стиглості, 7 – пшениця озима, 8 – соняшник. Упродовж п'ятої та шостої ротацій пшеницю озиму вирощували у зерно-паровій сівозміні: 1 – пар чорний, 2 – пшениця озима, 3 – ріпак озимий, 4 – пшениця озима, 5 – пар сидеральний, 6 – пшениця озима, 7 – пшениця озима, 8 – соняшник. Визначали ефективність систем удобрення, які упродовж чотирьох ротацій включали варіанти: без добрив та із застосуванням органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення. Гній та мінеральні добрива вносили двічі за ротацію: під чорний пар та кукурудзу молочно-воскової стиглості. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калійної солі використовували під основний обробіток ґрунту. З п'ятої ротації сівозміни як попередник озимої пшениці застосовували пар сидеральний без внесення добрив.

Досліджували послідовно зростаючі норми внесення мінерального азоту у складі повного мінерального добрива: з першої по третю ротації – N₆₀, N₉₀, N₁₂₀ на фоні P₄₀K₄₀ та P₆₀K₆₀, у четвертій ротації – N₃₀, N₄₅, N₆₀ на фоні P₂₀K₂₀ та P₃₀K₃₀ і в останніх двох ротаціях – N₆₀, N₁₂₀, N₁₈₀. Мінеральні добрива вносили як у чистому вигляді, так і у складі повного мінерального добрива: на фоні P₃₀K₃₀ та P₆₀K₆₀. Норми внесення добрив на 1 га сівозмінної площі наведені за викладення результатів дослідження.

Відбір дослідних зразків зерна і визначення показників якості виконували за стандартними методиками: кількість і якість клейковини – за ГОСТ 13586.1-68, вміст білка методом інфрачервоної спектроскопії на приладі Спектран-119М – за ДСТУ 4117:2007, об'ємну вагу зерна – за ГОСТ 10840–64, масу 1000 зерен – за ДСТУ 4138–2002. Статистичне

оброблення отриманих результатів виконували з використанням пакету прикладних програм Excel та Statistika, методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження супроводжувалось різним співвідношенням між посушливими та вологими роками після кожного з попередників. На посіви пшениці озимої після гороху і кукурудзи молочно-воскової стиглості, частіше, ніж після пару чорного припадали весни з високим рівнем опадів у перших чотирьох ротаціях сівозміни, у наступні – найгірші погодні умови навесні відмічалися у роки, коли пшеницю озиму вирощували після стерньового попередника, і в цей період були відсутні весни з високою вологозабезпеченістю. Загалом, із 36 років спостережень 1–4 ротацій, упродовж 14 років кількість весняних опадів перевищувала середньобогаторічні значення, але упродовж 19 років – не досягала їх. Упродовж 2007–2017 рр. лише три роки мали вологозабезпеченість весняного періоду на 20,5–41,9 % нижчу за середньобогаторічний показник, а в інші роки вона була на рівні, або значно перевищувала його.

Здійснений аналіз погодних умов показав, що упродовж 1971–2006 рр. середньорічна середньодобова температура зросла на 0,34°C, а у 2006–2017 рр. – на 1,29°C, що підтверджує факт підвищення температур повітря не тільки у глобальному плані, але й на регіональному рівні. Аналогічну тенденцію щодо температурного режиму упродовж 1971–2014 рр. відмічають дослідники Херсонської області [11, с. 115] та Поволжя, де упродовж 1979–2009 рр. середньодобова температура повітря збільшилась на 1,2–1,3°C [12, с. 4].

За підвищення температури повітря спостерігали з 2006 р. збільшення кількості опадів за сільськогосподарський рік, але при цьому розподіл їх за вегетаціями озимих культур був несприятливим: відсутність у більшості випадків продуктивних опадів у період «сівба-сходи», зливовий характер опадів у третій декаді травня та у червні місяці також свідчили не про їх продуктивну дію, а навпаки – про негативний вплив на показники якості зерна. Зокрема, відмічено вилягання посівів, оскільки погодні умови супроводжувались сильними вітрами, що призводило до проростання насіння і зниження його скловидності. Такі явища спостерігали у 2010, 2011, 2013 рр., коли опади за сільськогосподарські роки перевищували середньобогаторічний показник відповідно на 47,9 %, 27,2 % та 45,9 %. При цьому опади у вигляді зливи наприкінці травня 2010 р. становили 61,8 %; у 2011 р. у травні – 93,0 %, у червні – 70,2 %; у червні 2013 р. – 37,1 %. У 2012 р. відмічено сильну посуху, де середнє значення ГТК теплого періоду «сівба-сходи» дорівнювало 0,48, весни – 0,56, червня – 0,38, коли при наявності 74,4 мм травневих опадів – 93 % випало в один день у вигляді зливи.

У період дослідження коефіцієнт варіації опадів за сільськогосподарський рік становив 24,4 %, осінніх опадів – 51,5, зимових – 73,5; від часу відновлення вегетації до кущення – 72,5; весняних – 40,8 та від початку наливу до технічної стиглості – 39,8 %. Максимальну

варіабельність середньодобових температур повітря (45,1 %) відмічено у період від відновлення вегетації до кущення, а в інші вона коливалась в інтервалі від 6,8 % до 10,7 %. Кореляційно-регресійний аналіз погодних умов у період дослідження показав, що ефективність органо-мінеральної системи удобрення на 51,2 %, а мінеральної на 63,2 % зумовлена гідротермічними умовами вегетації, причому ефективність мінерального азоту на 79,2 % детермінували весняні опади, а фосфору та калію – високий температурний режим весни відповідно на 77,4 % та 67,7 %.

Для встановлення закономірностей дії погодних умов на якість зерна пшениці озимої, весь масив даних було скомпоновано за величиною гідротермічного коефіцієнту Г. Т. Селянинова (ГТК) – співвідношення між кількістю опадів за період, коли температура повітря була вища за 10 °С та сумою активних температур за цей же період, зменшеною у 10 разів. Розраховували його за даними метеорологічного посту Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН, який діє з 1968 р. Виділили дві градації: ГТК < 1 та ГТК > 1, які характеризували різні ступені посухи та вологості відповідно (табл. 1).

1. Параметри якості зерна пшениці озимої за різних умов зволоження, середнє за 1973–2017 рр.

Показник	ГТК < 1	ГТК > 1	ГТК < 1	ГТК > 1
	контроль без добрив		із внесенням добрив	
Маса 1 л, г	755,3	754,2	763,1	760,8
Маса 1000 зерен, г	36,53	41,69	37,08	41,99
Скловидність, %	93,8	84,4	96,4	92,3
Білок, %	12,23	11,14	15,34	14,19
Клейковина, %	21,9	19,4	32,2	29,7
Якість клейковини, ум. од. ВДК	91,5	87,4	91,2	90,5

За результатами дослідження встановлено, що із погіршенням умов зволоження весняно-літнього періоду для розвитку рослин пшениці озимої (ГТК < 1), вміст білка у зерні загалом підвищувався. У варіанті без внесення добрив у середньому після всіх попередників вміст білка у сухій речовині становив 12,23 % з коливанням у межах від 11,45 до 13,71 %. Зерно при цьому утворювалося щупле – маса абсолютно сухих 1000 зерен становила у середньому 36,53 г з коливанням у більш широкому інтервалі – від 33,89 до 46,42 г. За використання мінеральних добрив вищезазначені тенденції зберігалися, зокрема, вміст білка на 25,4 % перевищував контрольний варіант, параметри фізичних показників якості: об'ємна вага, маса 1000 зерен та скловидність – відповідно лише на 1,03 %, 1,5 % та 2,6 %.

Із внесенням мінеральних добрив поліпшувалась об'ємна вага, маса 1000 зерен та скловидність відповідно на 8,8 %, 7,2 %, та 7,9 % за ГТК > 1. Незалежно від погодних умов підвищувався вміст білка та клейковини у зерні пшениці озимої, але водночас не було однозначного впливу на його якість. У той же час, якщо не брати до уваги дію добрив, а лише погодних умов,

проаналізувавши середньорічні показники якості у роки, які відзначалися різкою посухою (ГТК = 0,38–0,40) та надмірним зволоженням (ГТК = 1,70–2,02), у найбільш сухий із представлених 2012 р. маса 1000 зерен була в 1,9 раза нижчою за вологий, а за посушливі роки – на 14,6 %. Вміст білка у вологому році був на 18,9 % нижчим за посушливі роки; вміст клейковини – на 31,4 %, а якість клейковини була вищою, тому що її пружність у дощовий рік становила 71,5 ум. од. ВДК, а у посушливі роки заходила у межах 86,0–114,6 ум. од. ВДК. Зниження концентрації білка в зерні пшениці озимої у надмірно вологі роки можна пояснити втратою легкорозчинних фракцій (альбумінів та глобулінів) за проростання зародку та вимивання цих фракцій з інших частин зерна; підвищенням ферментативної активності за проростання зерна, яка прямопропорційно впливала на ступінь гідролізу білків; зменшенням відношення азоту до вуглеводів у вегетативних та генеративних органах рослин.

У середньому за 34 роки перших чотирьох ротацій найбільший вміст білка і клейковини у зерні пшениці озимої, що відповідає вимогам другого класу, отримано у варіантах із застосуванням мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення (табл. 2). Органічна система удобрення забезпечила вміст клейковини на рівні вимог другого класу – фактично 24,5 % проти необхідних 23,0 %. Але концентрація білка в зерні була дещо нижчою за рівень вимог до 2 класу – 12,24 % проти 12,50 %. Системи удобрення суттєво не вплинули на наповненість зерна, а об'ємна вага та скловидність значно відрізнялись від контрольного варіанту у напрямі підвищення за використання мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення: були вищими відповідно на 14,9–15,5 % та 4,0–4,5 %.

У середньому за 2007–2017 рр. у межах кожної системи мінерального удобрення маса 1000 зерен знижувалась з підвищенням норми внесення мінерального азоту, але різниця між варіантами не була суттєвою. Спостерігалось достовірне поліпшення показника скловидності при максимальних нормах внесення азоту N_{180} ; $N_{180}P_{30}K_{30}$ та $N_{180}P_{60}K_{60}$ – відповідно на 11,3 %, 14,1 % та 11,1 % за $НІР_{0,5} = 10,0$.

Мінеральні добрива сприяли підвищенню вмісту білка у зерні пшениці озимої на 1,11–3,25 % за $НІР_{0,5} = 0,67$, а вмісту клейковини – на 3,0–10,5 % за $НІР_{0,5} = 2,2$. За внесення дворазової та триразової норми азоту в чистому вигляді та у складі повного мінерального добрива спостерігали суттєве підвищення вмісту білка і клейковини у зерні пшениці озимої не тільки порівняно з контрольним варіантом без добрив, але й одинарною нормою внесення. За норм внесення мінеральних добрив: N_{180} ; $N_{180}P_{30}K_{30}$ та $N_{180}P_{60}K_{60}$, біохімічні показники якості зерна пшениці озимої відповідали вимогам першого класу незалежно від погодних умов вегетаційного періоду, при зменшенні норми азоту до 120 кг д. р./га – клас зерна коливався між першим і другим, а при N_{60} у різних сполученнях – між другим і третім.

2. Дія систем удобрення на якість зерна пшениці озимої

Система удобрення	Маса 1 л, г	Маса 1000 зерен, г	Скло- вид- ність, %	Білок, %	Клей- ковина, %	Якість Клейко- вини, ум. од. ВД К
Середнє за 1973–2006 рр.						
Контроль без добрив	748,2	39,00	91,8	11,55	20,9	87,0
Органічна	756,5	39,38	94,6	12,21	24,5	87,7
Мінеральна	763,1	39,52	95,8	13,47	28,8	86,3
Органо- мінеральна	763,7	39,51	96,3	13,97	30,2	86,9
НІР ₀₅	10,8	1,75	3,2	0,93	2,3	13,2
Середнє за 2007–2017 рр.						
Контроль без добрив	771,1	40,02	76,5	11,65	19,6	83,6
N ₆₀	782,9	40,85	83,5	12,76	22,9	80,5
N ₁₂₀	777,5	40,60	81,7	13,77	26,7	85,5
N ₁₈₀	779,2	39,22	87,8	14,80	29,0	87,5
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	783,3	40,83	83,3	13,07	23,8	82,8
N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	780,0	39,71	83,4	13,78	26,0	84,1
N ₁₈₀ P ₃₀ K ₃₀	776,2	39,96	90,6	14,54	28,3	83,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	777,4	39,86	84,3	13,71	25,6	83,6
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	775,6	39,46	82,4	14,90	27,1	85,9
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₆₀	778,7	40,21	87,6	14,86	30,1	84,4
P ₆₀ K ₆₀	776,2	40,82	84,6	13,14	24,3	80,9
НІР ₀₅	25,7	2,40	10,0	0,67	2,2	6,0
К варіації	3,9–6,2	3,3–5,9	3,7– 12,2	1,6–4,8	1,8–8,9	2,6–7,4

Кореляційний аналіз масиву багаторічних даних виявив залежності на рівні високих між урожайністю і масою 1000 зерен ($r = 0,81$), між урожайністю та вмістом білка і клейковини ($r = 0,66–0,68$), білка і клейковини між собою: парний коефіцієнт кореляції дорівнював 0,88, детермінації – 0,79. За визначеним рівнянням регресії порівнювали фактичний і прогнозований вміст клейковини у 890 зразків зерна пшениці озимої різних сортів. Відхилення розрахованої величини від фактичної становило за модулем 1,13 %, а у відносних відсотках – 6,3.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Аналіз результатів тривалого польового стаціонарного дослідження забезпечив отримання об'єктивних даних дії добрив на якість зерна пшениці озимої упродовж шести ротацій сівозмін у посушливому Південному Степу України. За результатами польових досліджень встановлено, що мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення за тривалого застосування забезпечували вміст білка і клейковини у зерні пшениці

озимої, що відповідало вимогам другого класу. Мінеральні добрива сприяли підвищенню білка у зерні пшениці озимої на 1,11–3,25 % за $НІР_{0,5} = 0,67$, а вмісту клейковини – на 3,0–10,5 % за $НІР_{0,5} = 2,2$; достовірне поліпшення показника скловидності спостерігали за максимальних норм внесення азоту N_{180} ; $N_{180}P_{30}K_{30}$ та $N_{180}P_{60}K_{60}$ відповідно на 11,3 %, 14,1 % та 11,1 % за $НІР_{0,5} = 10,0$. Показники якості зерна пшениці озимої залежали від особливостей погодних умов упродовж вегетаційного періоду. Достатня кількість тепла і вологи сприяла кращому засвоєнню азоту і нагромадженню білка та клейковини в зерні пшениці озимої із застосуванням всіх систем удобрення.

References

1. Shevchenko, O. I., Turcheniuk, L. O. (2008). Stabilnist yakosti zerna: faktor pohodnykh osoblyvostei chy nevidpovidnist tekhnolohii [Stability of quality of grain: factor of weather features or disparity of technologies]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi*, 8, 371–387.
2. Lykhochvor, V. V. (2008). Mineralni dobryva ta yikh zastosuvannia [Mineral fertilizers and their applications]. Lviv: NVF «Ukrainski tekhnolohii», 109.
3. Polovyi, V.M. (2007). Optyimizatsiia system udobrennia u suchasnomu zemlerobstvi [Optimization of the systems of fertilizer is in modern agriculture]. Rivne: Volynski oberehy, 320.
4. Lisovyi, M. V. (1991). Pidvyshchennia efektyvnosti mineralnykh dobryv [Increase of efficiency of mineral fertilizers]. Kyiv: Urozhai, 120.
5. Kovalenko, N. P. (2011). Sivozminy dlia pokrashchennia vodnoho rezhymu gruntu Stepu Ukrainy: istorychna retrospektyva [Crop rotations for the improvement of the water mode of soil of Steppe of Ukraine: historical retrospective view]. *Visnyk ahrarynoi istorii*, 2, 234–241.
6. Yurkevych, Ye. O., Kovalenko, N. P., Bakuma A. V. (2011). Ahrobiolohichni osnovy sivozmin Stepu Ukrainy: monohrafiia [Agrobiological bases of crop rotations of Steppe of Ukraine: monograph]. Odesa: Odeske vydavnytstvo «VMV», 240.
7. Boiko, P. I., Kovalenko, N. P. (2006). Naukovo-innovatsiini aspekty sivozmin v Ukraini [Scientifically-innovative aspects of crop rotations are in Ukraine]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 5, 24–28.
8. Kovalenko, N. P. (2014). Stanovlennia ta rozvytok naukovo-orhanizatsiinykh osnov zastosuvannia vitchyznianykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druha polovyna XIX – pochatok XXI st.): monohrafiia [Becoming and development of scientifically-organizational bases of application of home crop rotations in the systems of agriculture (the second half of XIX is beginning of XXI of century): monograph]. Kyiv: TOV «Nilan-LTD», 490.
9. Lebid, Ye. M., Cherenkov, A. V., Solodushko, M. M. (2008). Osoblyvosti vyroshchuvannia ozymoi pshenytsi u Stepu Ukrainy [Features of growing of winter wheat are in Steppe of Ukraine]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi*, 8, 335–344.
10. Kovalenko, N. P. (2017). Naukovi osnovy stanovlennia ta rozvytku zemlerobstva v Ukraini [Scientific bases of becoming and development of agriculture are in Ukraine]. *Visnyk ahrarynoi nauky, Spetsialnyi vypusk (traven)*, 60–66.
11. Morozova, O. V., Beznitska, N. V. (2015). Osnovni osoblyvosti klimatychnykh zmin v Khersonskii oblasti [Basic features of climatic changes are in the

Kherson area]. Aktualni pytannia vedennia zemlerobstva v umovakh zmin klimatu: mat. mizhnar. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh, Kherson, 112–115.

12. (2009). Perspektivnaia resursoberehaiushchaia tekhnolohyia proyzvodstva ozymoi pshenytsy: metodycheskye rekomendatsyy [Perspective resource saving technology of production of winter wheat: methodical recommendations]. Moskva: FHNU «Rosynformahrotekh», 68.

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

А. И. Кривенко

Аннотация. В статье отображены результаты исследований, полученные при длительном полевом стационарном опыте на протяжении 46 лет.

Целью исследований было определение качества зерна пшеницы озимой при различных погодных условиях и системах удобрения в Южной Степи Украины.

Исследования выполняли в длительном полевом стационарном опыте отдела агрохимии и плодородия почв Одесской государственной сельскохозяйственной опытной станции НААН на черноземе южном малогумусном тяжелосуглинистом на лессе, заложенном в 1971 г.

Анализ результатов длительного полевого стационарного опыта обеспечил получение объективных данных влияния погодных условий и действия удобрений на качество зерна пшеницы озимой на протяжении шести ротаций севооборотов. Установлено, что длительное использование на черноземах южных органоминеральной системы удобрения обеспечивало лучшее качество зерна пшеницы озимой, наивысшее содержание белка и клейковины в котором отвечало требованиям второго класса. Отмечено, что показатели качества зерна пшеницы озимой зависели от особенностей погодных условий на протяжении вегетационного периода. Достаточное количество тепла и влаги способствовало лучшему усвоению азота и накоплению белка и клейковины в зерне пшеницы озимой с применением всех систем удобрения.

Ключевые слова: пшеница озимая, погодные условия, системы удобрения, севообороты, качество зерна, содержание белка и клейковины

DEPENDENCE OF QUALITY OF GRAIN OF WHEAT WINTER-ANNUAL IS ON WEATHER TERMS AND SYSTEMS FERTILIZER IN SOUTH STEPPE OF UKRAINE

A. I. Krivenko

Abstract. The results of researches, got in the protracted field stationary experience during 46, are represented in the article.

The aim of researches was determination of the quality of grain of wheat winter-annual at different weather terms and systems of fertilizer in South Steppe of Ukraine.

Researches executed in the protracted field stationary experience of department of agricultural chemistry and fertility of soils of the Odessa state agricultural experimental station of NAAS on southern black soil humus wake up interval on the forest breed, founded in 1971.

The analysis of results of the protracted field stationary experience provided the receipt of objective data of influence of weather terms and action of fertilizers on quality of grain of wheat winter-annual during six rotary presses of crop rotations. It is set that the protracted use on black earth south of the organic-mineral system of fertilizer provided the best quality of grain of wheat winter-annual, the greatest content squirrel and gluten in that answered the requirements of the second class. It is marked, that the indexes of quality of grain of wheat winter-annual depended on the features of weather terms during a vegetation period. A sufficient amount is warm and moisture a squirrel assisted the best mastering of nitrogen and piling up and gluten in grain of wheat winter-annual with application of all systems of fertilizer.

Keywords: wheat is winter-annual, weather terms, systems of fertilizer, crop rotation, quality of grain, content squirrel and gluten