

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РІЗНИХ ВИДІВ АЗОТНИХ ДОБРИВ ЗА РАННЬО-ВЕСНЯННОГО ВНЕСЕННЯ НА ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОМУ ГРУНТІ

О. М. ГЕНГАЛО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Н. О. ГЕНГАЛО, молодший науковий співробітник

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК

Є. В. ШЕІНА, студентка* 4 курсу агробіологічного факультету

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

E-mail: gengaloo@bigmir.net, n_zuzanska@ukr.net, evgenia.11@ukr.net

Анотація. Добрива є одним з найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності пшениці озимої і поліпшення якості її зерна. За удобрення цієї культури особливу увагу звертають на забезпечення азотом, особливо його легкодоступними формами в ранньовесняний період. Нами досліджено вплив різних видів азотних добрив за використання для проведення ранньовесняного підживлення на фоні основного удобрення, на формування продуктивності пшениці озимої та отримання високоякісного зерна. Встановлено, що максимальна врожайність зерна пшениці озимої досягається за проведення на фоні основного удобрення (N30P80K80) ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунті добривом КАС+S з дозою N30 і становить 7,16т/га.

Отримання зерна 1 класу якості можливе за проведення на фоні основного удобрення (N30P80K80) ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунті добривом КАС+S з дозою N30. За використання КАС-32 та сірковмісних добрив сульфат амонію і сульфат амонію з гуматами на фоні основного удобрення зерно відповідає 2 класу якості.

Ключові слова: азотні добрива, ранньовесняне удобрення, продуктивність пшениці, структура врожаю, урожайність, якість зерна

Актуальність. Урожайність пшениці озимої та якість зерна значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення впродовж усієї вегетації. Інтенсивні сорти характеризуються вищими вимогами до умов живлення і тільки за повного й збалансованого забезпечення поживними речовинами можуть формувати високі врожаї. Достатньої кількості елементів живлення, в легкодоступній формі, в ґрунті майже не буває, тому для одержання високого врожаю під пшеницю

* Науковий керівник - кандидат сільськогосподарських наук, доцент О. М. Генгало

© О. М. ГЕНГАЛО, Є. В. ШЕІНА, 2018

озиму необхідно вносити органічні і мінеральні добрива у відповідні строки [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця озима дуже вибаглива до умов живлення. Це можна пояснити тим, що її коренева система характеризується невисокою спроможністю засвоювати поживні речовини із важкорозчинних сполук ґрунту. Винос елементів живлення пшениці озимої визначається передусім урожайністю [3; 4].

У розвитку пшениці озимої виділяють два критичні періоди забезпеченості рослин елементами живлення: перший – від появи сходів до припинення осінньої вегетації, коли рослини дуже чутливі до нестачі азоту і фосфору, і другий – від початку відновлення весняної вегетації і до виходу в трубку, коли рослини досить чутливі до нестачі азоту [5, 6].

Окрім цього, однією з істотних особливостей пшениці озимої, як і інших зернових культур, є нерозривність азотного і сірчаного живлення. У разі дефіциту сірки в поживному середовищі припиняється відновлення і асиміляція азоту рослинами. Припускають, що якщо співвідношення $N:S$ в зерні пшениці озимої перевищує 15, то спостерігається нестача сірки і затримується процес утворення білків [7].

Для діагностики нестачі сірки запропоновано вважати критичним співвідношення $N:S$ для злакових культур у фазі трубкування як 14:1, а вміст її рухомих сполук у ґрунті – менше 12 мг/кг [8].

Враховуючи ці особливості використання азоту і сірки пшеницею озимою актуальним є питання оптимізації її живлення, суть якої полягає в забезпеченні на всіх етапах росту і розвитку цими елементами, з урахуванням етапів органогенезу, які відповідають за різні фактори, від яких залежить врожай.

В зв'язку з цим нами були проведені дослідження щодо впливу різних видів азотних добрив, за внесення у фазу весняного кушіння (GS 25-29), на формування продуктивності пшениці озимої за вирощування в Правобережному Лісостепу України.

Мета досліджень – вивчити вплив ранньовесняного підживлення пшениці озимої на фоні основного удобрення різними видами азотних добрив на формування продуктивності, урожаю та якості отриманого зерна.

Матеріали і методика досліджень. У досліді вивчали ефективність ранньовесняного підживлення пшениці озимої на фоні основного удобрення різними видами азотних добрив, внесених у фазу весняного кушіння (GS 25-29).

Вивчення ефективності внесення азотних добрив проводили впродовж 2016-2017рр. за схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$ (аміачна селітра); 3. $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$ (КАС-32); 4. $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$ (КАС+S)**; 5. $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$ (сульфат амонію); 6. $N_{30}P_{80}K_{80} + N_{30}$ (сульфат амонію з гуматами)***.

** КАС+S – це суміш КАС-32 із водним розчином $(NH_4)_2SO_4$, в якому міститься 23 % N і 3 % S (7 % SO_4);

*** сульфату амонію з гуматами (21 % N і 24% S та близько 1 % гумінових речовин) розроблений Національним технічним університетом України “Київський політехнічний інститут” (ТУ У 00203826.007-94).

Дослідження проводилися в триразовій повторності, площа посівної ділянки – 172 м², облікової – 100 м². В основне удобрення використовували мінеральні добрива: аміачну селітру (ГОСТ 2–85), амофос (ГОСТ 5956–78), хлористид калію (ГОСТ 4568–83) на всіх варіантах з дозою внесення N₃₀P₈₀K₈₀. Ранньовесняне підживлення по тало-мерзлому ґрунту проводили в дозі N₃₀ з використанням аміачної селітри (ГОСТ 2–85), сульфату амонію (ГОСТ 9097–82) і сульфат амонію з гуматами, які вносили розкидним способом поверхнево та КАС-32 (ТУ У 24.1-00203826.024-2002) і КАС+S – оприскуванням.

Технологія вирощування пшениці була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводилися із середньорослим, середньораннім сортом пшениці озимої Лимарівна.

Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний грубопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку, який характеризувався високим вмістом СаСО₃, вміст гумусу в орному шарі складав 3,8%, реакція ґрунтового розчину слабколужна (рН – 7,6), ємність поглинання 32,5 мг-екв/100г ґрунту. Даний ґрунт характеризувався середньою забезпеченістю легкогідролізованими сполуками азоту і рухомого фосфору та низькою – обмінним калієм.

Збір урожаю проводили у фазі повної стиглості методом пробного снопа. Визначення структури врожаю проводили методом Майсуриана; маси 1000 зерен за ГОСТ 10842-89; вмісту білка і клейковини в зерні – методом інфрачервоної спектроскопії (ДСТУ 4117:2007), індекс деформації клейковини за ГОСТ 27839-88, вміст вологи в зерні – ГОСТ 13586.5-93, натури зерна – ГОСТ 10840-64.

Результати досліджень. Реальна продуктивність пшениці озимої зростає за інтенсивного і синхронного розвитку всіх органів рослини, що забезпечує більше число пагонів на IV етапі (фаза GS 30-31), колосків – на VIII (GS 51-59), кількості запліднених квіток – на IX-X (GS 61-70) і масу зернівок – на XI-XII етапах (GS 71-91).

Наші дослідження показали, що застосування добрив позитивно впливало на формування кушіння посівів пшениці озимої (рис. 1.).

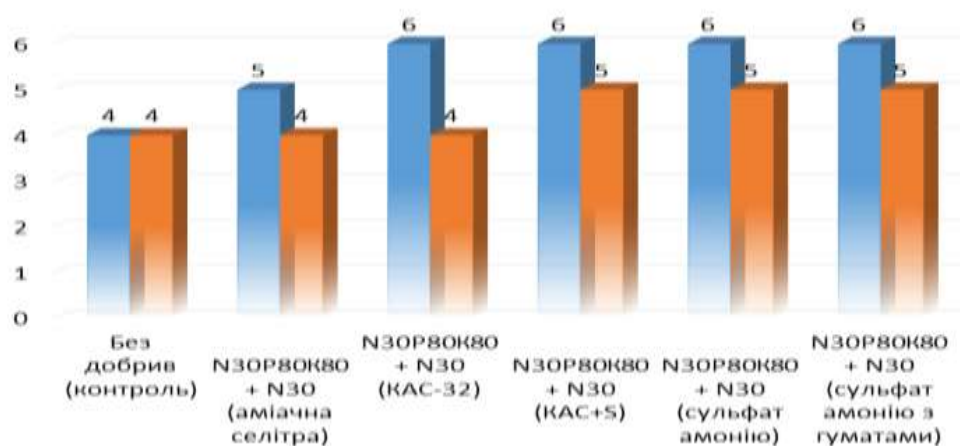


Рис. 1. Вплив добрив на загальне і продуктивне кушіння рослин пшениці озимої, шт/рослину

Так, на контролі загальне і продуктивне кушіння становило 4 шт/рослину, тоді як за внесення аміачної селітри на фоні основного удобрення ці показники відповідно становили 5 і 4 шт/рослину. На варіантах із внесенням за ранньовесняного підживлення в складі добрив сірки (КАС+S, традиційний сульфат амонію і сульфат амонію з гуматами) ці показники були найвищими і становили – загальних стебел 6 шт/рослину, а продуктивних – 5 шт/рослину.

Більш важливим елементом структури врожаю є колос (рис. 2, 3).

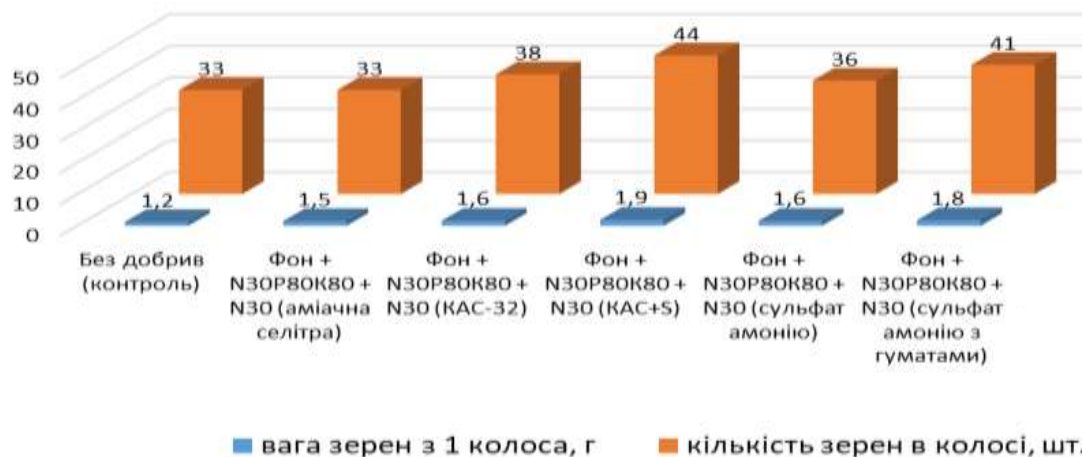


Рис. 2. Вплив добрив на вагу і кількість зерен в колосі

Так, на контрольному варіанті, а також за внесення аміачної селітри в дозі N₃₀ по мерзло-талому ґрунті на фоні N₃₀P₈₀K₈₀ кількість зерен в колосі становила 33 шт. На варіантах з використанням КАС-32 і КАС+S кількість зерен становила 38 і 44 шт відповідно, тоді як на варіантах з використанням традиційного сульфату амонію із сульфатом амонію з гуматами вона становила 36 і 41 шт відповідно.

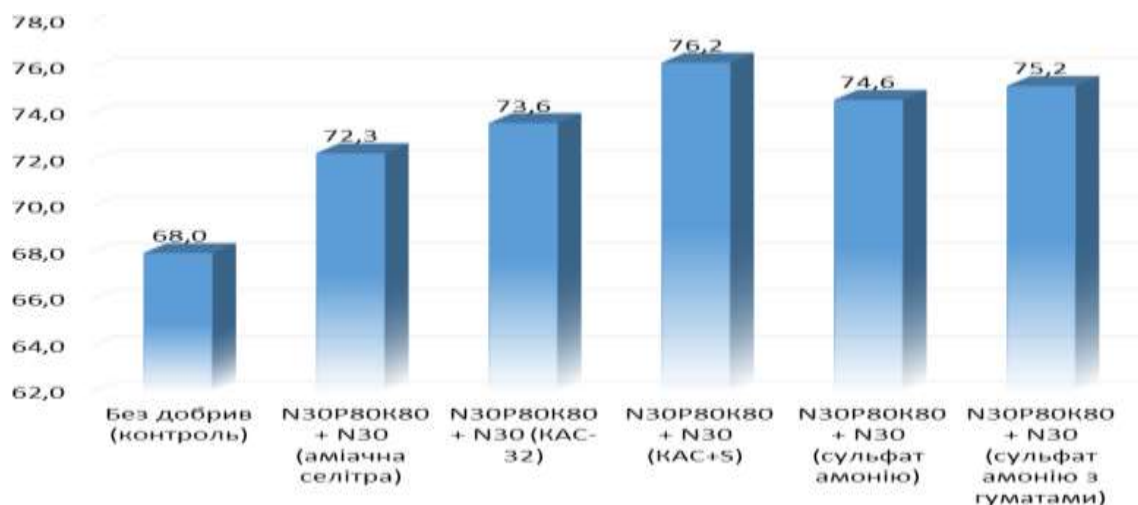


Рис. 3. Вплив добрив на масу 1000 насінин пшениці озимої

На контрольному варіанті вага зерен з 1 колоса становила 1,2 г. За використання для ранньовесняного підживлення аміачної селітри вага зерен з 1 колоса зросла до 1,5 г. Найвищою вага зерен з 1 колоса спостерігалася за внесення КАС+S і становила 1,9 г.

За використання для ранньовесняного підживлення аміачної селітри маса 1000 насінин становила 72,3 г, тоді як на контролі 68,0 г. Самою високою маса 1000 насінин була за внесення КАС+S і становила 76,2 г, тоді як за використання КАС-32 – 73,6 г відповідно. На варіантах із внесенням традиційного сульфату амонію і сульфату амонію з гуматами ці показники становили 74,6 і 75,2 г відповідно.

Таким чином, з аналізу елементів структури врожаю виявилось, що на всіх варіантах досліду склалися сприятливі умови для отримання високої врожайності пшениці озимої з високими показниками якості зерна. Однак, формування кращих структурних показників врожаю пшениці озимої відбувалося за проведення на фоні основного удобрення (N₃₀P₈₀K₈₀) ранньовесняного підживлення добривами КАС із сіркою (N₃₀ (КАС+S) і сульфатом амонію з гуматами, при цьому суттєвої різниці між цими варіантами не спостерігалось.

Найнижча урожайність пшениці озимої була на контролі без внесення добрив і становила, у середньому за роки досліджень, 4,36 т/га (табл. 1.).

1. Урожайність пшениці озимої залежно від внесення добрив

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Приріст,	
	2016р.	2017р.	сер.	т/га	%
1. Без добрив (контроль)	4,31	4,41	4,36	-	-
2. N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (аміачна селітра)	6,87	5,88	6,38	2,02	46,2
3. N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (КАС-32)	6,91	6,06	6,49	2,13	48,7
4. N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (КАС+S)	7,75	6,57	7,16	2,80	64,2
5. N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (сульфат амонію)	6,90	5,95	6,43	2,07	47,4
6. N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (сульфат амонію з гуматами)	7,41	6,39	6,90	2,54	58,3
HIP _{0,95} , т/га	0,03	0,05			

За проведення ранньовесняного удобрення аміачною селітрою на фоні основного удобрення (N₃₀P₈₀K₈₀ + N₃₀ (аміачна селітра)) урожайність зростала порівняно з контролем на 2,02 т/га (46,2 %). Найвища урожайність 6,17 т/га (приріст до контролю 2,80 т/га або 64,2 %) спостерігалася за внесення на фоні основного удобрення КАС із сіркою (N₃₀P₈₀K₈₀ + N₃₀ (КАС+S)), тоді як за використання сульфату амонію з гуматами (N₃₀P₈₀K₈₀ + N₃₀ (сульфат амонію з гуматами)) врожайність була дещо нижчою і становила 6,48 т/га (приріст до контролю 2,12 т/га або 48,5 %).

У проведених дослідженнях, результати яких ми аналізуємо, чітко прослідковується залежність показників якості зерна озимої пшениці від умов вирощування, зокрема проведення ранньовесняного підживлення по

мерзло-талому ґрунті різними видами азотних добрив на фоні основного удобрення. Саме оптимізація цього параметру дозволило керувати якістю отримуваної продукції в бік поліпшення (табл. 2.).

2. Вплив добрив на якість зерна пшениці озимої (середнє за 2016-2017рр.)

Варіант досліджу	Вміст, %		ВДК	Натура зерна, г/л
	білка	“сирої” клейковини		
Без добрив (контроль)	10,6	21,5	65	753
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (аміачна селітра)	12,1	26,0	60	876
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (КАС-32)	12,8	27,3	60	887
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (КАС+S)	14,4	32,1	55	899
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (сульфат амонію)	12,9	28,5	60	883
N ₃₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₃₀ (сульфат амонію з гуматами)	13,8	30,2	55	892

Згідно ДСТУ 3768-2010 одержане зерно за вмістом білка на контрольному варіанті відповідає 5 класу якості. На варіанті з використанням для ранньовесняного підживлення стандартного добрива (аміачної селітри) 3 класу якості. За внесення на фоні основного удобрення КАС+S зерно відповідає 1 класу якості, тоді як на інших варіантах – 2 класу. За вмістом “сирої” клейковини зерно контрольного варіанту відноситься до 3 класу якості. Зерно варіантів, де на фоні основного удобрення проводилося ранньовесняне підживлення аміачною селітрою і КАС-32 відноситься до 2 класу якості, тоді як на інших варіантах – до 1 класу якості. За показником якості клейковини зерно всіх варіантів можна віднести до 1 класу якості. За натурою зерна показники контрольного варіанту відповідають 2 класу якості, тоді як на інших варіантах – 1 класу якості.

Таким чином, в наших дослідженнях проведення ранньовесняного підживлення добривом КАС+S на фоні основного удобрення забезпечувало отримання зерна 1 класу якості. На варіантах для ранньовесняного підживлення КАС-32, сульфату амонію і сульфату амонію з гуматами зерно відповідало 2 класу якості, тоді як за використання аміачної селітри – 3 класу якості.

Висновки і перспективи. Максимальна врожайність зерна озимої пшениці за вирощування на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті досягається за проведення на фоні основного удобрення (N₃₀P₈₀K₈₀) ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунті добривом КАС+S з дозою N₃₀ і становить 7,16 т/га.

Згідно ДСТУ 3768:2010 отримання зерна 1 класу якості можливе за проведення на фоні основного удобрення (N₃₀P₈₀K₈₀) ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунті добривом Кас+S з дозою N₃₀. За

використання КАС-32 та сірковмісних добрив сульфат амонію і сульфат амонію з гуматами на фоні основного удобрення зерно відповідає 2 класу якості.

Аналіз елементів структури врожаю виявив, що на всіх варіантах досліду склалися сприятливі умови для отримання високої врожайності пшениці озимої з високими показниками якості зерна. Однак, формування кращих структурних показників врожаю пшениці озимої відбувалося за проведення на фоні основного удобрення (N30P80K80) ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунті добривом КАС+S з дозою N30 та сульфату амонію з гуматами з цією ж дозою внесення.

Список використаних джерел

1. Влох В.Г., Бомба М.Я., Лихочвор В.В. та ін. Довідник з вирощування озимої пшениці. Львів: Українські технології, 1998. 149 с.
2. Піковська О. В., Вітвіцька О.І. Вплив застосування соломи на показники родючості чорнозему типового. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2016. Вип. 235. С. 160-166.
3. Лихочвор В. В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: Українські технології, 2002. 88 с.
4. Ломницький Я. Є. Озима пшениця у західних областях. *Зернові культури* / за ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренка. К. : Урожай, 1986. С. 89 – 102.
5. Господаренко Г.М., Черно О.Д., Стасіневич О.Ю. Реакція різних сортів пшениці озимої на удобрення. *Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва*. 2009. №1. С. 184–192.
6. Давиденко Г.А. Вплив попередників і добрив на агрохімічні показники ґрунту і продуктивність озимої пшениці. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2012. Вип. 9 (24). С. 37–39.
7. Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія: підручник. Ч. 2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк: Надстир'я, 2012. 440 с.
8. Марчук І.У., Яценко Л.А. Агроекологічна оцінка добрив: навчальний посібник. К: ЦП “Компринт”, 2016. 225 с.

References

1. Vlokh, V. H., Bomba, M. Ya., Lykhochvor, V. V. and oth. (1998) Dovidnyk z vyroshchuvannya ozymoi pshenytsi / [Handbook of growing winter wheat]. Lviv: Ukrainski tekhnolohii. 149 p.
2. Pikovska, O. V., Vitvitska, O. I. (2016) Vplyv zastosuvannya solomy na pokaznyky rodiuchosti chornozemu typovoho [Influence of straw application on fertility indexes of chernozem typical] . Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriiia : Ahronomiia. Vyp. 235. P. 160-166.
3. Lykhochvor, V. V., Prots R.R. (2002) Ozyrna pshenytsia [Winter wheat]. Lviv: Ukrainski tekhnolohii, 88 p.
4. Lomnytskyi Ya. Ye. (1986) Ozyrna pshenytsia u zakhidnykh oblastiakh [Winter wheat in the western regions]. Zernovi kultury / za red. H.R. Pikusha, V.I. Bondarenka. – Kyiv. : Urozhai, 89 – 102.

5. Hospodarenko H.M., Cherny O.D., Stasinievykh O.Yu. (2009) Reaktsiia riznykh sortiv pshenytsi ozymoi na udobrennia. [Reaction of different types of winter wheat to fertilizer.]. Visnyk Kharkivskoho NAU im. V.V. Dokuchaieva. №1. P. 184–192.

6. Davydenko H.A. (2012) Vplyv poperednykiv i dobryv na ahrokhimichni pokaznyky gruntu i produktyvnist ozymoi pshenytsi. [Effect of precursors and fertilizers on agrochemical parameters of soil and productivity of winter wheat]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. – Seriiia «Ahronomiia i biolohiia». Vyp. 9 (24). P. 37–39.

7. Shevchuk M.Y., Veremeienko S. I., Lopushniak V. I. (2012) Ahrokhimiia: pidruchnyk / M. Y. Shevchuk,. – Ch. 2. Dobryva ta yikh vplyv na bioproduktyvnist gruntu. [Agrochemicals: a textbook. Part 2. Fertilizers and their influence on the biological productivity of the soil] Lutsk: Nadstyr'ia, 440 p.

8. Marchuk I.U., Yashchenko L.A. (2016) Ahroekolohichna otsinka dobryv: navchalnyi posibnyk. [Agroecological assessment of fertilizers: a manual] K: TsP "Kompriynt", 225 p.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ РАННЕВЕСЕННЕМ ВНЕСЕНИИ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

О. М. Генгало, Н. О. Генгало, Е. В. Шеина

Аннотация. *Удобрения являются одним из самых эффективных и быстродействующих факторов повышения урожайности озимой пшеницы и улучшения качества ее зерна. При удобрении этой культуры особое внимание обращают на обеспечение азотом, особенно его легкодоступными формами в ранневесенний период. Было исследовано влияние различных видов азотных удобрений при использовании для проведения ранневесенней подкормки на фоне основного удобрения на формирование продуктивности озимой пшеницы и получение высококачественного зерна. Установлено, что максимальная урожайность зерна пшеницы озимой достигается при проведении на фоне основного удобрения (N30P80K80) ранневесенней подкормки по мерзло-талой почве удобрением KAC+S с дозой N30 и составляет 7,16 т/га.*

Получение зерна 1 класса качества возможно при проведении на фоне основного удобрения (N30P80K80) ранневесенней подкормки по мерзло-талой почве удобрением KAC+S с дозой N30. При использовании KAC-32 и удобрений, серосодержащих сульфат аммония и сульфат аммония с гуматами на фоне основного удобрения зерно соответствует 2 классу качества.

Ключевые слова: *азотные удобрения, ранневесеннее удобрение, производительность пшеницы, структура урожая, урожайность, качество зерна*

COMPARATIVE EVALUATION OF DIFFERENT NITROGEN DERIVATIVES FOR EARLY SPRING INFLUENCE ON RICH-BLACK SEA SOIL

O. Henhalo, N. Henhalo, E. Sheina

Abstract. *Fertilizers are one of the most effective and fastest factors in increasing the yield of winter wheat and improving the quality of its grain. During the fertilizing of wheat the special attention is paid to nitrogen ensuring, especially its easily accessible forms in the early spring. Was investigated the effects of different types of nitrogen fertilizers, which were application in early spring on the background of the main fertilizer. It was established that the maximum of the yield for wheat grain (7.16 t / ha) is obtained by the background ($N_{30}P_{80}K_{80}$) and early spring application of the urea-ammonium nitrate with sulphur (N_{30}) on the permafrost soil. Also in this variant was obtained the grain of the best 1st grade of quality - contents of protein 14.4% and contents of gluten 32.1%.*

On the variant of background of $N_{30}P_{80}K_{80}$ with early spring application of UAN-32 or sulphur-containing fertilizers (ammonium sulphate and ammonium sulphate with humates), the grain corresponds to the 2nd grade of quality.

Keywords: *nitrogen fertilizers, early spring fertilizer, wheat yield, harvest structure, grain quality*