

УДК 633.11:631.5(477.4+292.485)
DOI: 10.37128/2707-5826-2020-2-6

**УДОСКОНАЛЕННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ
ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ
В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

М.І. ПОЛИЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент

Р. А. АНТКО, аспірант

Вінницький національний аграрний
університет

У статті представлено ефективність впливу окремих агротехнічних складових технології вирощування пшениці ярої в умовах Правобережного Лісостепу України. Особливе значення має удосконалення технології вирощування нових сортів пшениці ярої з урахуванням економічної доцільності виробництва зерна. Показано позитивний вплив застосування позакореневого підживлення посівів. Визначено перспективи використання комплексного застосування елементів інтенсифікації. Обґрунтовано роль системи живлення рослин, яка дає змогу керувати формуванням зернової продуктивності посівів пшениці ярої. Експериментально підтверджено, що показники якості зерна сучасних сортів пшениці ярої більшою мірою залежать від сортових особливостей, ніж від погодних умов року. Недостатню якість товарного зерна нерідко пов'язують з тим, що в сільськогосподарське виробництво надходять сорти переважно інтенсивного типу, тоді як агрофони вирощування через економічну кризу залишаються екстенсивними. В умовах гострої економічної кризи дотримання зональних вимог чергування культур у сівозміні має винятково важливе значення. Цей агрозахід самостійно забезпечує вагому врожайність зерна з достатньо високими показниками його якості. Встановлено, що оптимізація режиму живлення забезпечує більш повне розкриття ресурсного потенціалу рослин, за рахунок чого зростає врожайність. Позакореневе підживлення необхідно розглядати, як елемент доповнення до системи ґрунтового живлення, перш за все це обумовлено тим, що рослини здатні поглинати поживні елементи через листову поверхню тільки в обмежених кількостях, при перевищенні концентрації яких можливі опіки або ж інтоксикація рослин.

Ключові слова: пшениця яра, урожайність, сорт, строки сівби, норма висіву.

Табл. 1. Рис. 1. Літ. 14.

Постановка проблеми. Сучасні сорти пшениці ярої мають високий потенціал урожайності (в дослідгах до 5,0-5,5 т/га, в умовах виробництва – близько 3,0-3,5 т/га). Проте, середній урожай за останні роки в умовах Лісостепу становив лише 2,0-2,5 т/га. Одна з причин невисокої врожайності – недостатнє вивчення технологічних прийомів вирощування, ефективного застосування добрив з урахуванням рівня зволоження й забезпеченості ґрунту елементами живлення.

Пшениця яра має слаборозвинену кореневу систему, обов'язковим елементом технології є внесення добрив у рядки при сівбі, а для поліпшення якості зерна важливим агроприйомом є позакореневе підживлення із зменшенням обсягів застосування добрив. На основі того, що яра м'яка і тверда пшениці мають різний тип живлення, виникає необхідність у вивченні впливу цих агроприйомів на їх урожайність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика формування технологій вирощування пшениці ярої вивчалась у дослідженнях багатьох авторів. Найбільш вагомими з них показані у дослідженнях А. І. Бараєва [1], З. Б. Борисонік [2], В. А. Кумакова [3], О. В. Підручної [4], І. В. Гринник [5],

Ю. Б. Коновалова [6] та ін. Не дивлячись на певну вивченість цього питання складові удосконалення технології вирощування пшениці ярої направлені на максимальну реалізацію потенціалу її сортів в умовах Лісостепу правобережного в повній мірі нерозкриті.

Поживний режим ґрунту регулюється: надходженням поживних речовин у ґрунт завдяки внесенню добрив та азотфіксації; запобіганням втрат поживних елементів ґрунту за рахунок їх змиву і вимивання, росту бур'янів; правильним чергуванням культур; оптимізацією водного, теплового і повітряного режимів ґрунту, що активує його мікробіологічну активність і, відповідно, покращує доступність мінеральних елементів тощо. Встановлений достатньо тісний корелятивний зв'язок між кількістю внесених добрив і вмістом рухомих форм поживних речовин у ґрунті та врожайністю культури. Збільшення доз мінеральних добрив позитивно впливало на збільшення урожайності пшениці ярої за різних попередників. Встановлено також, що нагромадження у ґрунті рухомих сполук азоту, фосфору і калію зменшує негативний вплив погодних умов і сприяє стабілізації врожаїв [7]. Більшість дослідів щодо вивчення впливу мінеральних добрив на поживний режим ґрунту та врожайність пшениці ярої проведені у зоні Полісся й, частково, в умовах зрошення Степу [8]. Питання вирощування пшениці ярої в умовах Правобережного Лісостепу ще залишається не до кінця вивченим.

Мета досліджень – оцінити ефективність технологічних прийомів вирощування пшениці ярої в умовах Правобережного Лісостепу.

Об'єкт та методика досліджень. Об'єктом досліджень була яра пшениця.

Виклад основного матеріалу. Посівні площі пшениці ярої стали постійно зменшуватися, що призвело до руйнування системи насінництва цієї культури, відсутності розробок зональних технологій вирощування. Зокрема, в 1985–1990 рр. щорічна посівна площа пшениці ярої не перевищувала 18-20 тис. га. Лише починаючи з початку 90-х років минулого століття посівні площі пшениці ярої почали поступово зростати, проте і зараз вони не досягли належного рівня (Рис 1) [8].

Пшениця яра вибаглива до родючості ґрунту, тому в районах достатнього зволоження найкращими попередниками для неї є удобрені просапні культури. Вона дуже ефективно використовує післядію гною, внесеного під просапні культури. Добрими попередниками для неї є однорічні зернобобові культури (вика, горох, кормові боби, люпин), вирощені по зайнятому пару [9].

Високі врожаї ярої твердої пшениці збирають у степових районах на перелогових землях, чистих парах, після кукурудзи, соняшнику. Яра тверда пшениця, висіяна на сухих карбонатних ґрунтах Лісостепу та після конюшини лучної або люцерни, за врожайністю перевищує м'яку пшеницю.

Урожайність, пшениці ярої підвищується після поглиблення орного шару у сівозміні під просапні культури. У дослідях Львівського державного аграрного університету, поглиблення орного шару до 30 см збільшило урожайність її на 0,2-0,3 т/га.

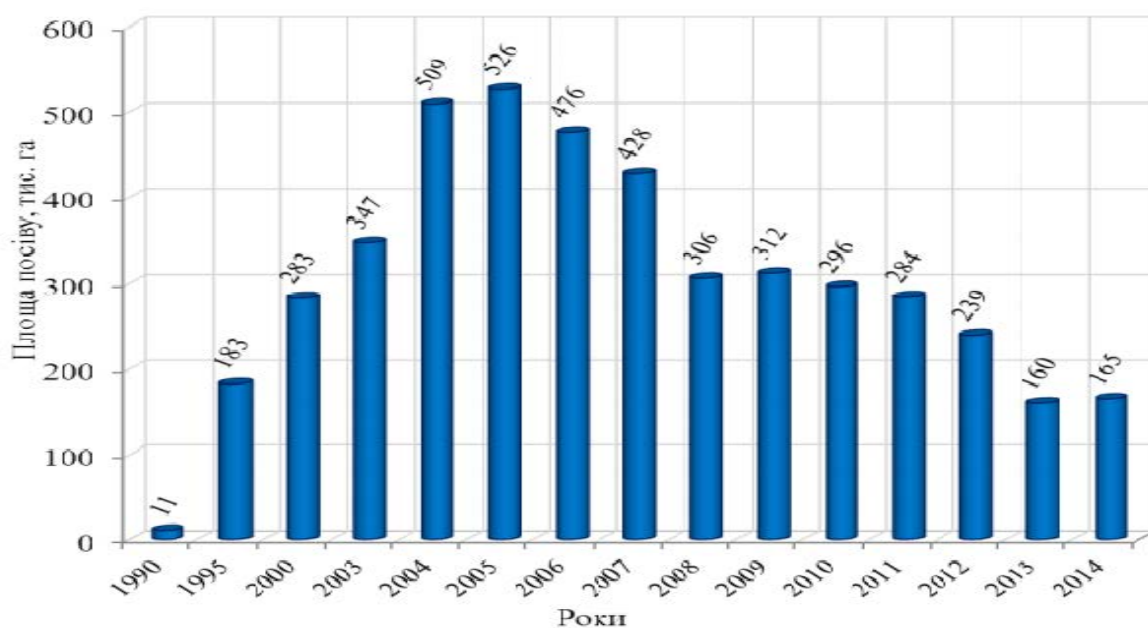


Рис. 1. Динаміка посівних площ пшениці ярої в Україні, тис. га
Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Після глибокої оранки у рослин пшениці ярої розвивається сильна коренева система, яка краще забезпечує їх вологою і поживними речовинами. У степових районах узимку проводять снігозатримання, що на 0,3-0,5 т/га підвищує врожайність пшениці ярої. Для затримання талих вод зяблеву оранку проводять упоперек схилів, а також влаштовують валки з ґрунту або снігу [9].

Пшениця яра добре реагує на поєднане внесення органічних і мінеральних добрив. Так, на дослідному полі кафедри рослинництва і луківництва Львівського державного аграрного університету при внесенні під зяблеву оранку 20 т/га гною, як основного удобрення і по 30 кг/га діючої речовини фосфорних і калійних добрив приріст урожаю пшениці становив 1,1–1,3 т/га [10].

У Лісостепу, де попередниками пшениці ярої були цукровий буряк і картопля, відразу після їх збирання проводять оранку на глибину 22-25 см. Після кукурудзи поля обробляють дисковими боронами (БДН-3,0) або дисковими лушильниками (ЛДГ-5, ЛДГ-10) на глибину 6-8 см, а потім проводять оранку плугами з передплужниками на глибину 23-25 см. Зяблеву оранку проводять у третій декаді вересня – першій половині жовтня [10].

Пшениця яра реагує на внесення мінеральних добрив у рядки під час сівби, при цьому гранульовані добрива використовуються рослинами ефективніше. Так, досліді, проведені в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН, показали, що внесення у рядки під час сівби 15 кг/га азотних та по 20 кг/га фосфорних і калійних добрив (діючої речовини) підвищує врожайність зерна на 0,4–0,7 т/га, так само як і внесення подвійної дози цих добрив під культивуацію [11].

Інтенсивна технологія вирощування передбачає внесення фосфорних і калійних добрив ($P_{60}K_{60}$) до сівби, як основного удобрення, а азотних (N_{45-60}) для підживлення у період повних сходів (II етап органогенезу) та у фазі кущіння (III етап органогенезу).

Підживлення азотними добривами найефективніше тоді, коли пшеницю яру висівають після просапних культур. Якщо тверду пшеницю висівають після конюшини або люцерни, що мали добрий травостій, найбільший приріст урожаю забезпечує внесення фосфорно-калійних добрив. Ці добрива сприяють також формуванню крупного зерна і значною мірою запобігають його запалу [11].

Перед сівбою насіння пшениці ярої обробляють полімікродобривами (ПМД), які містять мідь, бор, молібден та інші мікроелементи. Приріст урожаю від застосування полімікродобрив становить 0,2–0,3 т/га [12].

У районах достатнього зволоження велике значення для підвищення урожайності пшениці ярої має підживлення рослин у період кущіння. Для цього використовують місцеві – гноївку (4-5 т/га), пташиний послід (3-4 ц/га), а також мінеральні добрива – аміачну селітру (0,5-0,8 ц/га), калійну сіль (0,5-0,8 ц/га), суперфосфат (1-1,5 ц/га) [12].

Азотні добрива для підживлення вносять роздільно – 1-2 рази відповідно до стану рослин та етапу їхнього розвитку в кількості N_{30-90} . Зрозуміло, що наведені норми добрив даються з урахуванням використання (післяукісного, післяжнивного) зеленого добрива чи після угноєних попередників. За достатньої забезпеченості ґрунту вологою для покращання процесів кушення й стеблуння ефективним є прикореневе підживлення азотними добривами в дозі 30 кг д. р. на 1 га [13].

Для покращання якості зерна під час вирощування пшениці ярої дуже важливе позакореневе підживлення посівів 20%-ним розчином сечовини (карбамід). Такий агрозахід, за певних умов, сприяє також підвищенню врожайності, що пов'язано з кращим формуванням і наливанням зерна. Але в разі його використання варто врахувати такі моменти:

- розпилення потрібно проводити за розміру крапель 50-100 мк (надто малі або надто великі погіршують ефективність обробки);
- краще для цього використовувати розчин сечовини, оскільки при контакті вона не викликає некрозу листя;
- найкращі результати – після обробки у хмарну погоду;
- проникнення азоту в листя відбувається при періодичних росах [13].

Дозу внесення карбаміду визначають на підставі листової діагностики. Якщо валовий вміст азоту в листках у межах 2,2-2,7% (середня забезпеченість другого й третього верхніх листків), доцільно внести 30 кг/га д. р., а за низького рівня забезпеченості (1,7-2,1%) – 40 кг/га д. р [13].

Позитивним моментом за такої обробки є можливість у бакових сумішах поєднати його з інсектицидами для захисту посівів від шкідників у період

Таблиця 1

Якісні показники зерна ярої пшениці в залежності від внесених добрив

№ п/п	Варіант	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Скловидність, %	Натура зерна г/л	Вміст Cr^{+3} в зерні ярої пшениці мг/кг
1	Без добрив – контроль	14,6	34,3	53	728	0,462
2	Внесення $N_{120}P_{86}K_{86}$	15,4	35,0	62	740	0,509
3	Внесення $N_{120}P_{86}K_{86}$ + «Біохром» 5 л/га	15,8	35,3	68	742	0,796
4	Внесення «Біоактив» 10 т/га	16,0	35,2	70	736	0,727
5	Внесення «Біоферм» 10 т/га	16,1	35,4	74	742	0,921
6	Внесення «Біоферм» 10т/га + «Біохром» 5 л/га	16,3	35,8	76	747	0,98

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

формування – наливання зерна в разі перевищення економічного порогу шкодочинності.

Експериментальні дані Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН свідчать про те, що сучасні сорти пшениці ярої здебільшого спроможні забезпечити якість зерна, яка за основними показниками відповідає вимогам першого-третього класів у будь-який за метеорологічними умовами рік, при цьому однією з основних передумов виробництва конкурентоспроможного за якістю зерна є агрофон його вирощування і, насамперед, чергування культур у сівозміні[14].

Експериментально підтверджено, що показники якості зерна сучасних сортів пшениці ярої більшою мірою залежать від сортових особливостей, ніж від погодних умов року.

Недостатню якість товарного зерна нерідко пов'язують з тим, що в сільськогосподарське виробництво надходять сорти переважно інтенсивного типу, тоді як агрофони вирощування через економічну кризу залишаються екстенсивними. В умовах гострої економічної кризи дотримання зональних вимог чергування культур у сівозміні має винятково важливе значення. Цей агрозахід самостійно забезпечує вагому врожайність зерна з достатньо високими показниками його якості.

Особливе значення має удосконалення технології вирощування нових сортів пшениці ярої з урахуванням економічної доцільності виробництва зерна

цієї культури. Так, сучасні сорти ярої м'якої (Харківська 30, Героїня та ін.) та твердої (Чадо, Спадщина, Нащадок та ін.) пшениці, крім високої урожайності та якості зерна, мають підвищену стійкість проти хвороб та шкідників, добрі адаптивні та технологічні властивості, зокрема, стійкість до вилягання[14].

Висновок і перспективи подальших досліджень. Високий потенціал сучасних сортів ярої м'якої та твердої пшениці може бути реалізований за вирощування їх у технологіях, які передбачають комплексне застосування елементів інтенсифікації. Саме вони повинні становити основу сучасних екологічно – безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування ярих хлібів.

Список використаної літератури

1. Яровая пшеница. А.И. Бараев, Н.М. Бакаев, М.Л. Веденева [и др.]. М.: Колос, 2000. 430 с.
2. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури. К.: Урожай, 2001. 176 с.
3. Кумаков В.А. Биологические основы яровой пшеницы по интенсивной технологии. Москва, Росагропромиздат, 1988. 104 с.
4. Підручна О.В. Вплив мінеральних добрив на урожай і якість зерна ярої твердої пшениці в умовах зрошення півдня України: Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04. Національний аграрний ун-т. К, 2000. – 145 с.
5. Гриник І.В. Вплив попередників та системи удобрення на врожай та якість озимої і ярої пшениці в умовах Полісся: Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01 / Ін.-т землеробства УААН. Київ, 2000. 156 с.
6. Коновалов Ю.Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. М.: Колос, 1999. 176 с.
7. Кочмарский В. Яровая пшеница: адаптивность к стрессам. Кочмарский В., Соленая В., Хоменко С. Зерно. № 12. 2011. С. 14–17.
8. Лебідь Є. М., Рибка В. С., Шевченко М. С. Зернове виробництво Дніпропетровщини: стан і перспективи розвитку Інституту зернового господарства. 2006. № 28–29. С. 143–150.
9. Жемела Г. П., Дуда Г. Г. Поліпшення якості зерна польових культур за допомогою використання добрив. Удобрення польових культур при інтенсивних технологіях вирощування. К. : Урожай, 1990. С. 176–190.
10. Черников В. А., Алексахин Р. М., Голубев А. В. [и др.]. Яра пшеница. М. : Колос, 2000. 536 с.
11. Жемела Г. П., Бараболя О. В., Нечитайло В. М. Токсичні елементи та їх вміст у ґрунті і зерні ярої твердої пшениці залежно від удобрення. Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Умань, 2007. Вип. 65. С. 69–73.
12. Технологія вирощування високоякісного зерна ярої пшениці в Лісостепу України (Методичні рекомендації). [за ред. канд. біол. наук В. Т. Колючого]. К. : ДІА, 2006. 40 с.

13. Бердніков О. М., Гриник І. В. Вплив попередників, мінерального азоту, рідких добрив та обробки насіння біопрепаратами на урожайність і якість пшениці ярої. Вісник аграрної науки. 2000. № 3. – С. 20–21.

14. Гриник І. В. Вплив попередників та системи удобрення на врожай та якість озимої і ярої пшениці в умовах Полісся: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01. І.В. Гриник. – Ін-т. землеробства УААН. К, 2000. 16 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Baraev A.Y., Bakaev N.M., Vedeneva M.L. (2000). Yarovaya pshenytsa [*Springwheat*]. Moscow: Kolos [in Russian].

2. Borysonik Z.B. (2001). Yari kolosovi kultury [*Jarispinalcultures.*] Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

3. Kumakov V.A. (1988). Byolohycheskye osnovy yarovoї pshenytsu po yntensyvnoi tekhnolohyy [*Biological basis of spring wheat by intensive technology*]. Moscow: Rosahropromydat [in Russian].

4. Pidruchna O.V. (2000). Vplyv mineralnykh dobryv na urozhaiyakist zerna yaroї tverdoi pshenytsi v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy [*Effect of mineral fertilizers on yield and quality of grain of spring wheat under conditions of irrigation of southern Ukraine*]. Candidate's thesis. Natsionalnyi ahrarny iun-t. Kyiv [in Ukrainian].

5. Hrynyk I.V. (2000). Vplyv poperednykiv ta systemy udobrennia na vrozhai ta yakist ozymoi i yaroї pshenytsi v umovakh Polissia [*Effect of precursors and fertilizer systems on the yield and quality of winter and spring wheat in the Polissya*]. Candidate's thesis. Kyiv: UAAN [in Ukrainian].

6. Konovalov Yu.B. (1999). Formyrovanye produktyvnosti kolosa yarovoї pshenytsy u yachmenia [*The productivity of the ear of spring wheat and barley*]. Moscow: Kolos [in Russian].

7. Kochmarskyi V., Solenaia V., Khomenko S., Kochmarskyi V. (2011). Yarovaya pshenytsa: adaptyvnost k stressam [*Spring wheat: adaptability to stress*]. Zerno – Grain. № 12. 14–17. [in Russian].

8. Lebid Ye.M., Rybka V.S., Shevchenko M.S., (2006). Zernove vyrobnytstvo Dnipropetrovshchyny: stan i perspektyvy rozvytku [*Cereal production of Dnipropetrovsk region: state and development prospects*]. Instytutu zernovoho hospodarstva. Dnipropetrovsk. 28-29. 143-150. [in Ukrainian].

9. Zhemela H.P., Duda H.H. (1990). Polipshennia yakosti zerna polovykh kultur za dopomohoiu vykorystannia dobryv [*Cereal production of Dnipropetrovsk region: state and development prospects*]. Udobrennia polovykh kultur pry intensyvnykh tekhnolohiiakh vyroshchuvannia. 176–190. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

10. Chernykov V. A., Aleksakhyn R. M., Holubev A. V. (2000). Yara pshenytsa [*Yara wheat*]. Moscow: Kolos [in Russian].

11. Zhemela H. P., Barabolia O.V., Nechytailo V.M. (2007). Toksychni elementy ta yikh vmist u grunti i zerni yaroї tverdoi pshenytsi zalezno vid

udobrennia [*Toxic elements and their content in the soil and grains of spring wheat, depending on fertilization.*]. *Zb. nauk. prats Umanskoho DAU – Coll. Science works of Uman State Agrarian University*. Issue 65. 69-73. Uman [inUkrainian].

12. Koliuchoho V.T. (2006). *Tekhnolohiia vyroshchuvannia vysokoiakisnoho zerna yaroi pshenytsi v Lisostepu Ukrainy (Metodychni rekomendatsii) [Technology of cultivation of high quality grain of spring wheat in the forest-steppe of Ukraine]* V. T. Koliuchoho (Eds.). Kyiv: DIA [inUkrainian].

13. Berdnikov O. M., Hrynyk I.V. (2000). *Vplyv poperednykiv, mineralnoho azotu, ridkykh dobryv ta obrobky nasinnia biopreparatamy na urozhainist i yakist pshenytsi yaroi [Effect of precursors, mineral nitrogen, liquid fertilizers and seed treatment with biopreparations on yield and quality of wheat]*. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. №3, 20-21 [inUkrainian].

14. Hrynyk I. V. (2000). *Vplyv poperednykiv ta systemy udobrennia na vrozhai ta yakist ozymoi i yaroi pshenytsi v umovakh Polissia [Effect of precursors and fertilizer systems on the yield and quality of winter and spring wheat in the Polissya]*. Candidates thesis. In-t. Zemlerobstva UAAN [inUkrainian].

АННОТАЦИЯ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ
ВЫРАЩИВАНИЯ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В статье представлены эффективность влияния отдельных агротехнических составляющих технологии выращивания пшеницы яровой в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Показано положительное влияние применения внекорневой подкормки посевов. Определены перспективы использования комплексного применения элементов интенсификации.

Установлено, что оптимизация режима питания обеспечивает более полное раскрытие ресурсного потенциала растений, за счет чего растет урожайность. Внекорневые подкормки необходимо рассматривать как элемент дополнение к системе почвенного питания, прежде всего это обусловлено тем, что растения способны поглощать питательные элементы через листовую поверхность только в ограниченных количествах, при превышении концентрации которых возможны ожоги или интоксикация растений.

Ключевые слова: *пшеница яровая, урожайность, сорт, сроки сева, норма высева.*

Табл.1. Рис. 1. Лит. 14.

ANNOTATION
IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL APPROVALS OF SPRING
WHEAT PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK
FOREST UKRAINE

The article presents the effectiveness of the influence of certain agrotechnical components of the technology of growing wheat wheat in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. The positive influence of application of foliar

fertilization of crops is shown. The prospects of using the complex application of intensification elements are determined.

It has been established that the optimization of the mode of power provides a more complete disclosure of the resource potential of plants, which increases yields. Reindeer nutrition should be considered as an element of supplementation to the soil nutrition system, primarily due to the fact that plants are able to absorb nutrients through the leaf surface only in limited quantities, with excess concentration of which possible burns or intoxication of plants.

The use of foliar feeding on the background of the main fertilizer has been found to have a positive effect on productivity and quality. The role of the plant nutrition system, which allows to control the formation of grain productivity of spring wheat crops, is substantiated. It has been found that the optimization of the nutrition regime provides a fuller disclosure of the resource potential of the plants, thereby increasing the yield. Nutrition optimization provides more complete disclosure of plant resource potential, thereby increasing yields.

It is determined that under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine the level of spring wheat yield is largely determined by the amount of rainfall that has fallen during the growing season. By optimizing the wheat's nutritional conditions, its productivity increases substantially, regardless of weather and climatic conditions.

The use of mineral fertilizers, especially nitrogen in combination with phosphorus and potassium, can significantly improve the nutritional regime of the soil. The available nutrients of the plant are provided as a result of the mineralization of organic compounds by soil microorganisms and the transition of soluble mineral substances into solubility. This creates a more favorable environment for the growth and development of plants and for maintaining high soil fertility. At the end of the spring wheat vegetation, there was a redistribution of nitric and ammoniacal forms of nitrogen.

It is advisable to continue research in this area and to deepen in connection with the emergence of new varieties, preparations and changes in climatic and soil conditions.

Key words: *spring wheat, yield, variety, sowing dates, seeding rate.*

Tabl. 1. Fig 1. Lit. 14.

Інформація про авторів

Поліщук Михайло Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

Антко Руслан Анатолійович – аспірант, кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: ruslan-antko@ukr.net).

Полищук Михаил Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

Антко Руслан Анатольевич – аспирант, кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: ruslan-antko@ukr.net).

Polishuk Mihaylo – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Sonychna St., e-mail: polishchuk.mikhaylo@ukr.net).

Antko Ruslan –postgraduate student, Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Sonychna St., e-mail: ruslan-antko@ukr.net).