

**Л. В. Дем'яненко**

Український інститут експертизи сортів рослин,

**В. В. Москалець,**

кандидат сільськогосподарських наук,

**Т. З. Москалець,**

кандидат біологічних наук

Білоцерківський національний аграрний університет,

**Н. М. Буняк,**

кандидат економічних наук

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН,

**В. І. Москалець,**

старший науковий співробітник

Державне підприємство «Дослідне господарство Носівської селекційно-дослідної станції Чернігівського ІАПВ НААН»

**О. В. Семеніхін,**

Білоцерківська ДСДС Українського інституту експертизи сортів рослин

УДК 631.1.342:631.526.3:351.777.6

## Агроекологічні особливості тритикале озимого сорту Вівате Носівський

Надано агроекологічну характеристику сорту тритикале озимого Вівате Носівський, виведеного способом індивідуального добору з гібридної комбінації ([Августо х NE 312] х K 9844) в Дослідному господарстві Носівської селекційно-дослідної станції Чернігівського ІАПВ НААН і виділеного за кількісними (урожайність зерна, кількість і маса зерна з колоса, натура зерна, маса 1000 зерен), якісними (вміст білка, «сирої» клейковини) параметрами урожаю зерна, за адаптивністю до комплексу збудників хвороб, аномальних явищ зимово-весняного та літнього періодів, вилягання. Показано, що біоагенти мікробних препаратів *Azospirillum brasilense* та *Achromobacter albut* 1122 на початкових етапах розвитку рослин тритикале озимого сорту Вівате Носівський поліпшують азотне й фосфорне живлення, що зумовлює збільшення сирої та сухої маси рослин у 1,5–2,5 рази, площі листової поверхні – 2–2,4 рази, а зростання урожайності та якості зерна – 1,1–1,3 рази.

### Ключові слова:

тритикале озиме, сорт, агроекологічні особливості.

**Вступ.** Одним із важливих досягнень селекції рослин є виведення тритикале, яке набуло практичної цінності як зернокармова культура. Селекційну роботу з тритикале проводять як в Україні, так і за кордоном (Росія, Білорусь, Польща, Канада, Німеччина тощо). Ця робота є актуальною, оскільки екотипи тритикале поєднують в собі найкращі ознаки і властивості батьківських видів (пшениці та жита), зокрема це адаптивність до збудників грибкових захворювань, погоднокліматичних аномалій зимово-весняного та літнього періодів, вилягання, комах-шкідників, а також підвищений вміст білка з умістом незамінних амінокислот як у зерні, так і вегетативній масі, невибагливість до ґрунтових факторів, деяких елементів агротехнології вирощування. Однак тритикале озиме має низку господарсько цінних ознак,

які потребують селекційного добору. До них передусім належать низька фертильність колоса, аномальний розвиток (зморшкуватість) зерна, пізньостиглість, недостатня стійкість до вилягання, зокрема у разі застосування підвищених доз азотних добрив або їхньої післядії, низькі хлібопекарські властивості.

Отже, проблема створення вихідного матеріалу тритикале озимого та розробка відповідної агротехнології вирощування є особливо актуальними.

**Мета роботи** – виведення вихідного матеріалу тритикале озимого з високими показниками врожайності та адаптивності до низки агроекологічних факторів.

**Матеріали та методи досліджень.** Селекційну роботу з виведення екотипів тритикале озимого проводили на Носівській селекційно-дослідній станції Чернігівського ІАПВ

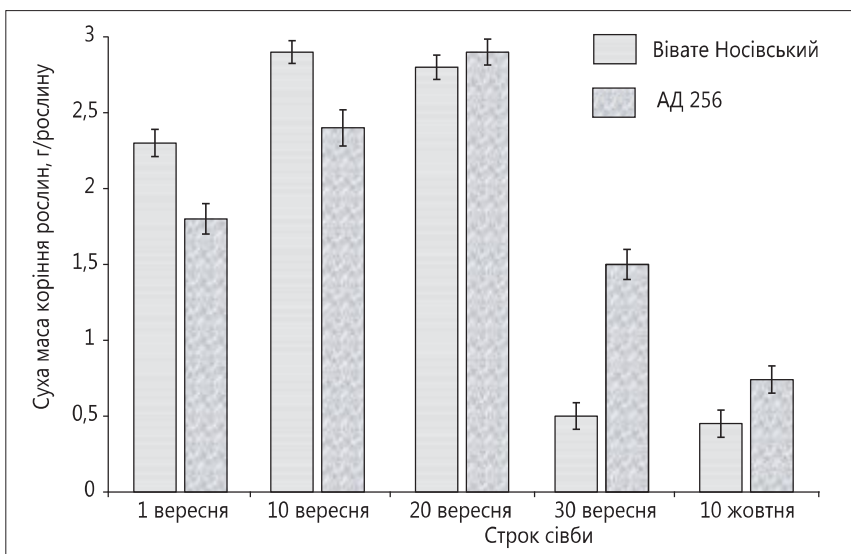
НААН. Відібраний за важливими господарсько цінними ознаками посівний матеріал висівали в селекційному, конкурсному та екологічному розсаднику випробування й вивчали відповідно до методики державного сортовипробування [1]. Загальна площа дослідної ділянки в дрібноділянкових посівах становила 12, облікова – 10 м<sup>2</sup>, у виробничих посівах – до 5,0 га; розміщення ділянок – рендомізоване, повторність дослідження – шестиразова. Технологія вирощування – загальноприйнята для певної агроєкосистеми. Передпосівну інокуляцію насіння здійснювали мікробними препаратами, наданими Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, в день сівби. Визначення кількісних параметрів якісного складу зерна проведено методом корелятивної інфрачервоної спектроскопії у ближній ІЧ-області

**Рис. 1. Колос, прапорцевий листок, стебло сорту тритикале озимого Вівате Носівський.**

спектра за допомогою аналізатора NIR-4500. Статистичні розрахунки здійснено за Б. О. Доспеховим, використано комп'ютерні програми – Excel і Statistica 6.0 [2].

**Результати та їх обговорення.** Селекційну роботу з гексаплоїдним тритикале на Носівській СДС ЧІАПВ НААН було розпочато ще в 90-ті роки минулого століття.

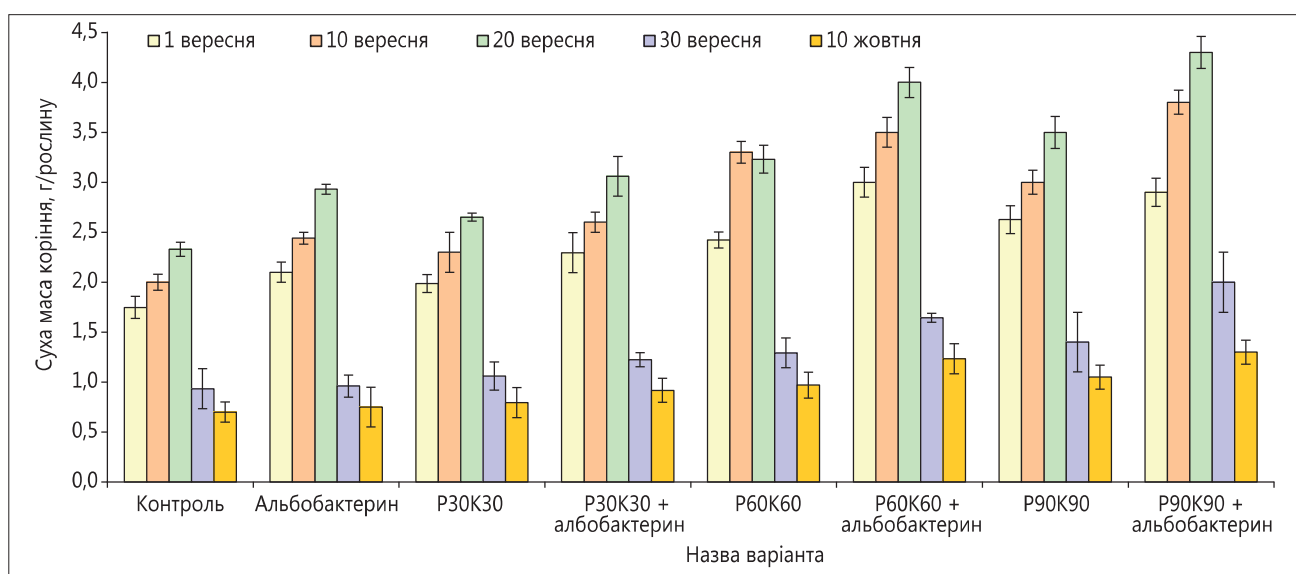
На початку 2000 р. серед гібридних комбінацій виокремилися константні форми, які характеризувалися високою продуктивністю, стійкістю до збудників хвороб зернових культур, морозо- та зимостійкістю, посухостійкістю, стійкістю до вилягання. 2003 р. з набору генотипів гексаплоїдного тритикале дібрано константну лінію та вивчено її в розсадниках за комплексом господарських ознак з



**Рис. 2. Стан кореневої системи рослин тритикале озимого залежно від сорту, строків сівби, застосування фосфорно-калійного удобрення та біопрепарату альбобактерину.**

одночасним розмноженням на насіння. Під назвою Вівате Носівський у 2009 р. її було передано на державне сортопробування. Вівате Носівський виділено за комплексом господарсько цінних ознак, таких як: короткостеблість, зимостійкість (8 балів), посухостійкість (9 балів), стійкість до вилягання, фузаріозу колосу та септоріозу листя (9 балів), високу врожайність (7,0–8,0 т/га) та якість зерна (14–16%) (рис. 1). Цей генотип пшеничного типу розвитку, гексаплоїд, належить до різ-

новиду *erythroalbum*, скоростиглий (фаза колосіння розпочинається в ті самі строки, що й у пшениці озимі сорту Донська напівкарликова). Кущ напіврозлогий, відзначається середньою кущистістю – кількість продуктивних стебел 3 шт., зокрема в загущених посівах формує 1–2 на рослину, зріджених – понад 4 шт. Фоліарний апарат представлений середніми ланцетоподібними пластинками, прапорцевий листок – прямокутний, завдовжки – 10–15 см, завширшки до 1,8 см, без



**Рис. 3. Стан кореневої системи рослин тритикале озимого сорту Вівате Носівський залежно від строків сівби, застосування фосфорно-калійного удобрення та біопрепарату альбобактерину (ННДЦ БНАУ, середнє за 2009–2011 рр.).**

воскового нальоту, зеленувато-салатового кольору. Колос білий, остистий (ості прямі, довгі, нерозгалужені), пірамідальний, щільний, завдовжки – 14–18 см, неламкий, багатоквітковий – 3–4 шт. Стебло міцне, потовщене під колосом, заввишки до 100 см. Зернівка середньої величини, виповнена, гладенька, червона, з добре розвиненим чубом, з масою 1000 шт. – 49–52 г, довжина її – 7–9 мм, ширина – до 3 мм.

Результати досліджень показали, що строки сівби істотно впливають на стан посівів тритикале озимого. За оптимальних строків (10–20 вересня) та норми висіву зерна (5 млн шт./га) посіви сорту Вівате Носівський формують дружні сходи. Чим нижча (на 3–5°C) за оптимальну температура повітря в період сходів, тим глибше залягає вузол кущення, що забезпечує формування міцних пагонів першого, а потім другого порядку. У цьому разі вузол кущення формує свій ярус корінців, збільшується маса кореневої системи і її здатність забезпечувати рослину необхідним резервом для кращої адаптивності до зимово-весняного та літнього періоду. Результати аналізу з визначення сухої маси коренів рослин тритикале озимого показали, що найоптимальнішими строками сівби є 15–20 вересня, звичайно, залежно від погодно-кліматичних і ґрунтових умов. Найбільший приріст сухої маси коріння сорт Вівате Носівський забезпечив за ранніх і найменший – за пізніх строків сівби порівняно із сортом АД 256 на чорноземі опідзоленому вилугуваному легкосуглинковому Носівської СДС (рис. 2).

Багаторічні дослідження на території господарств лісостепової частини Чернігівщини, Київщини, Полтавщини свідчать, що сорт Вівате Носівський рекомендовано висівати після багаторічних трав на один укіс, зайнятого пару, кукурудзи на ранній та пізній силос. Кращі результати за показниками урожайності зерна було отримано у разі розміщення

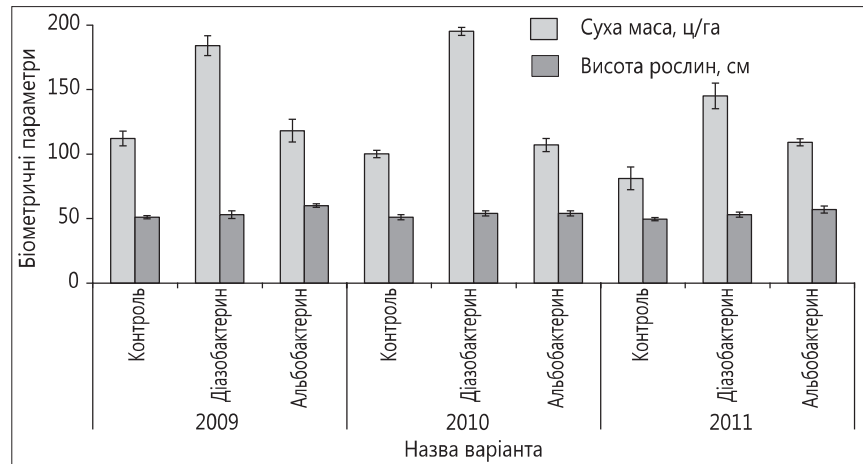


Рис. 4. Вплив мікробних препаратів на показники сухої маси та висоти рослин тритикале озимого сорту Вівате Носівський у фазу кущення–трубкування (ННДЦ Білоцерківського НАУ, за роками досліджень).

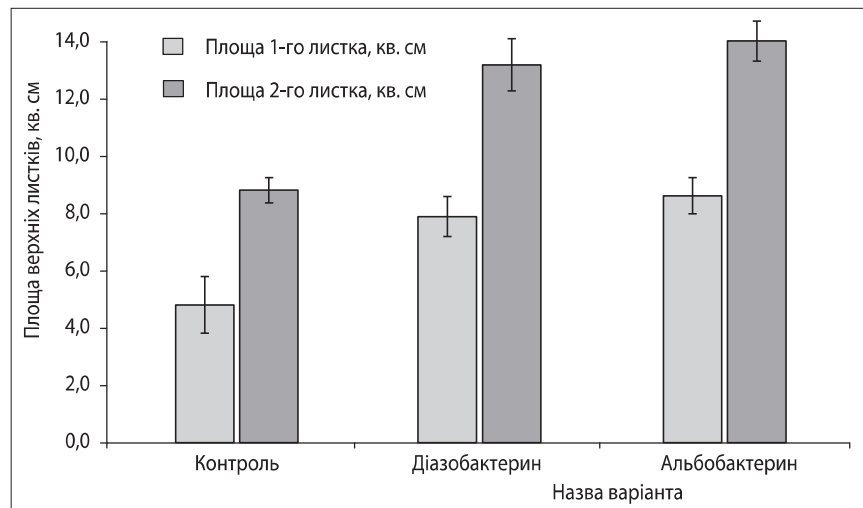


Рис. 5. Вплив мікробних препаратів на показники площі верхніх листків рослин тритикале озимого сорту Вівате Носівський у фазу кущення–трубкування (ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

цього сорту після вико-вівсяної сумішки на зелений корм. Показники урожайності зерна сорту Вівате Носівський у селекційній чи виробничій сівозміні залежно від умов року, фону мінеральних добрив коливалися в межах 4,5–8,5 т/га. У 2010 р., за даними державного сортопробування, в умовах степового регіону сорт Вівате Носівський за показниками урожайності зерна конкурував з кращими сортами тритикале озимого і перевищував стандарт на 0,5–0,8 т/га. Вівате Носівський чутливий до дії мікробних препаратів – діазобактерину та альобактерину. Аналіз результатів

досліджень щодо стану посівів цього сорту на фоні передпосівної інокуляції мікробними препаратами в період осіннього розвитку показав, що рослини під впливом альобактерину формують потужну кореневу систему, нагромаджують більше сухої речовини, порівняно з контрольним варіантом (рис. 3).

Виявлено, що у роки проведення досліджень сума ефективних температур (вище 5 °C) за період осінньої вегетації тритикале озимого практично за всіх досліджуваних строків сівби, крім останнього (10 жовтня), була вищою за середньо-багаторічну норму на 50,9–68,4°C.

Це зумовило інтенсифікацію живлення рослин біологічним азотом, фосфором та нагромадження асимілюючих речовин, що в подальшому сприяло формуванню більш адаптивного фітоценозу тритикале озимого до погодних аномалій зимово-весняного періоду, збудників грибкових хвороб. Найбільший вплив мікробних препаратів на стан посівів тритикале озимого відзначено під час проходження фази куцання–трубкування. З'ясовано, що інокуляція діазобактерином та альбобактерином достовірно ( $p \geq 0,95$ ) впливає на нагромадження сухої маси рослин, висоту стеблостою, площу листків (рис. 4–5).

Механізм дії кожного з біопрепаратів з огляду на результати досліджень провідних вчених у цій галузі [3, 4] зрозумілий, оскільки бактерії діазобактерину *Azospirillum brasilense* забезпечують рослини тритикале біологічним азотом за рахунок функціонування ферменту нітрогенази, а бактерії альбобактерину *Achromobacter album* 1122 – біологічним фосфором. Ефективність комплексу препаратів полягає в тому, що між біологічними агентами виникає синергетична взаємодія, зокрема на користь біоагентів діазобактерину, оскільки відомо, що процес біологічної азотфіксації потребує значних витрат енергії і тому часто лімітується нестачею фосфору, який є складовою аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ). Для клітин азотфіксатора на акт відновлення однієї молекули  $N_2$  потрібно 25–35 молекул АТФ, у разі дефіциту яких функціонування складного ферментного комплексу нітрогенази є малопродуктивним.

Вплив мікробних препаратів на біометричні параметри позначився й на достовірному зростанні ( $p = 0,05$ ) урожайності зерна. Сорт Вівате Носівський забезпечив урожайність зерна за моноінокуляції насіння діазобактерином на рівні 5,1 т/га, а за подвійної інокуляції насіння діазобактерином та альбобактерином –

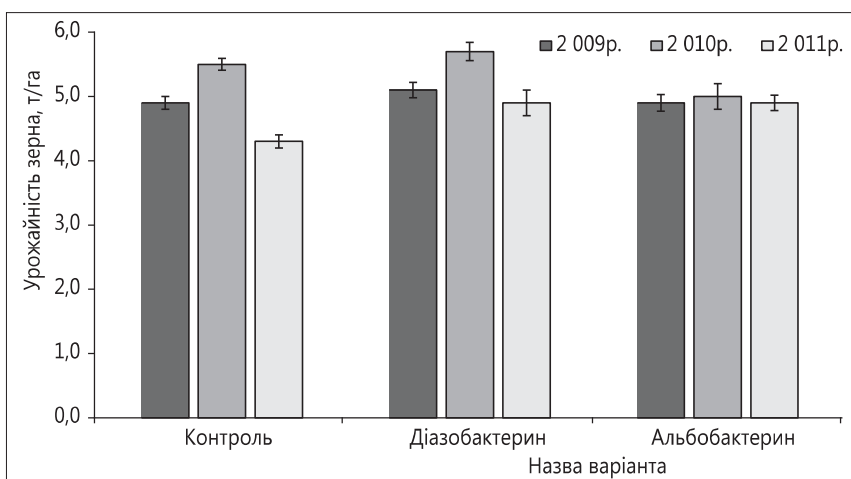


Рис. 6. Вплив мікробних препаратів на урожайність зерна тритикале озимого сорту Вівате Носівський (ННДЦ Білоцерківського НАУ, за роками досліджень).

5,25 т/га, що на 0,33 та 0,45 т/га більше, ніж на контролі ( $p = 0,05$ ) (рис. 6).

Отже, для забезпечення динамічної рівноваги в агроecosистемі, підвищення рівня продуктивності автотрофного блоку тритикале озимого рекомендовано застосовувати мікробні препарати – діазобактерин та альбобактерин, дія яких базується на природних процесах – біологічній азотфіксації та мобілізації фосфору з важкодоступних мінеральних та органічних компонентів добрив і ґрунту.

Сорт тритикале озимого Вівате Носівський також чутливий до дії мінеральних добрив, які істотно підвищують врожайність та якість зерна. На родючих ґрунтах і після кращих попередників під тритикале озиме сорту Вівате Носівський рекомендовано вносити повне мінеральне добриво у дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$ , а після гірших попередників і на менш родючих ґрунтах –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Звичайно, фосфорно-калійні добрива потрібно вносити під основний обробіток ґрунту, а азотні – дрібно. Перше азотне підживлення

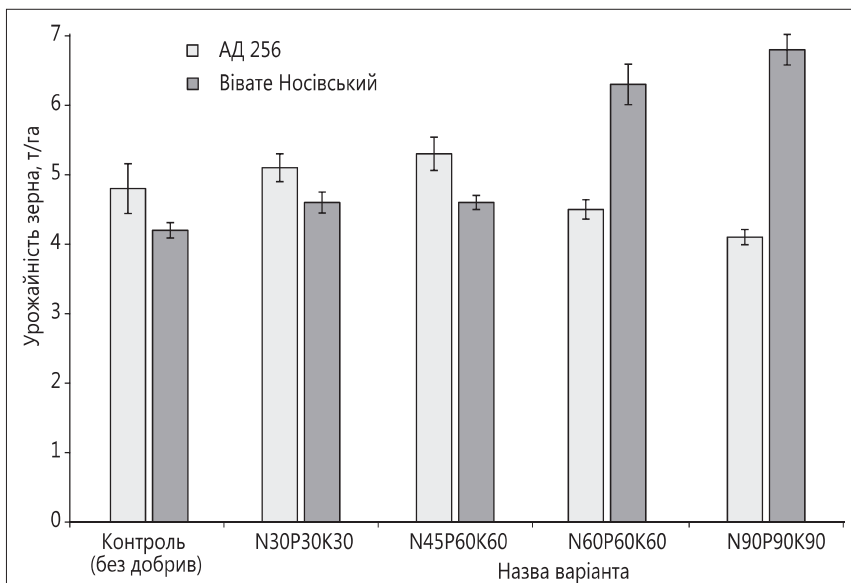


Рис. 7. Урожайність зерна тритикале озимого залежно від сорту та дози мінеральних добрив (строк сівби – 20 вересня, норма висіву – 5,0 млн шт./га, попередник – зайнятий пар, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2008–2010 рр.).

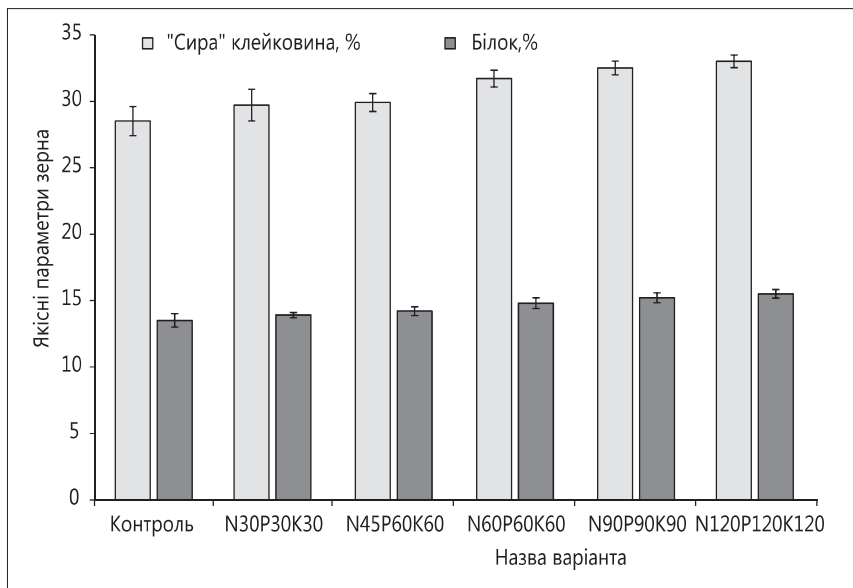


Рис. 8. Кількісні показники якісних параметрів урожаю зерна тритикале озимого сорту Вівате Носівський залежно від дози мінеральних добрив (строк сівби – 20 вересня, норма висіву – 5,0 млн шт./га, попередник – зайнятий пар, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.).

сходів потрібно проводити під час формування колосу (наприкінці 3-го та на початку 4-го етапу) у дозі  $N_{20-30}$  (доза може збільшуватися залежно від стану посівів – зрідження сходів до 200 шт./м<sup>2</sup> та ін.); друге – в дозі  $N_{20-30}$  – під час трубкування, що забезпечує формування більшої кількості колосків у колосі (зокрема нижніх і верхніх колосків) та вирівнювання стеблостою; третє – у дозі  $N_{20-30}$  – під час колосіння. Після незадовільного попередника на збіднених на поживну речовину ґрунтах Житомирського Полісся азотні добрива в розрахунку  $N_{90}$  потрібно вносити в чотири етапи: по мерзлоталому ґрунту, наприкінці кушення, на початку трубкування та у фазі колосіння, у цьому разі урожайність зерна зростає на

1,5–2,4 т/га, вміст білка – на 2% ( $p \geq 0,05$ ) (рис. 7, 8).

За результатами статистичного аналізу даних досліджень щодо елементів структури врожаю та врожайності зерна встановлено сильний позитивний кореляційний зв'язок зернової продуктивності рослини з потенціалом кушення рослин, масою рослини і масою колосів ( $r > 0,8$ ,  $p = 0,05$ ) і позитивну залежність з масою головного стебла, масою головного колосу і зерна з нього, а також довжиною колоса.

Мінеральні добрива зумовили істотні зміни кількісних показників якості зерна тритикале озимого сорту Вівате Носівський, зокрема зростання в зерні вмісту клейковини та білка. Цей вміст зростає залежно від збільшення дози мінеральних

добрив (рис. 8). Межею збільшення вмісту білка та клейковини в зерні тритикале озимого є доза мінеральних добрив ( $NPK$ )<sub>90</sub>. Істотних змін у показниках якості зерна за підвищення дози мінеральних добрив не виявлено.

**Висновки.** У дослідному господарстві Носівської селекційно-дослідної станції Чернігівського ІАПВ НААН виведено сорт тритикале озимого Вівате Носівський, що наділений такими господарсько цінними ознаками, як: короткостеблість, зимостійкість (8 балів), посухостійкість (9 балів), стійкість до вилягання, фузаріозу колосу та септоріозу листя (9 балів), висока урожайність (7,0–8,0 т/га) та якість зерна (14–16%).

Для умов Лісостепу України рекомендовано широке впровадження у виробництво сорту Вівате Носівський, який за оптимальних строків сівби (10–20 вересня), норми висіву зерна (5,0 млн шт./га) та фону мінеральних добрив ( $N_{30+30+30}P_{90}K_{90}$ ) забезпечує гарантовані продуктивність й адаптивність до аномалій зимово-весняного та літнього періодів.

З'ясовано, що на початкових етапах розвитку рослин тритикале озимого сорту Вівате Носівський біоагенти мікробних препаратів *Azospirillum brasilense* та *Achromobacter album* 1122 поліпшують азотне й фосфорне живлення, що у свою чергу зумовлює збільшення сирової та сухої маси рослин у 1,5–2,5 раза, площі листової поверхні – 2–2,4 раза, урожайності та якості зерна – 1,1–1,3 раза.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури); За ред. В. В. Волкодава. – К., 2002. – Вип. 2. – С. 64–66.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1968. – С. 246–276.
3. Мишустин, Е. Н. Микробиология / Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 3-е изд., перераб. и доп. – 368 с.
4. Кретович, В. Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями / В. Л. Кретович; Под ред. В. Р. Шатилова. – М.: Наука, 1994. – 169 с.