

Annotation

Tsygoda V.S.

Bioenergy potential of the agricultural sector as a prerequisite for sustainable development of Ukraine

This article analyzes the current situation and necessity of using bioenergy potential of the agricultural sector in order to ensure the sustainable development of Ukraine and environmental conservation. Regions of the country that have significant energy potential of waste of plant growing agricultural biomass are specified. The place of bioenergy among all other types of renewable energy is defined.

An important condition for the stable development of modern economy is a transition to a new level of organizing business processes, successive actions to improve production efficiency and reduce the energy intensity of production and usage of renewable energy sources.

Biomass as a source of renewable energy is the organic matter of plant and animal origin (wood, straw, vegetable waste from agriculture, domestic waste).

Crops that are grown for energy and fuel will create competition to gas and diesel fuel in the future; they are: cereal straw, perennial grasses, soybeans, sunflower and other crops.

For the State Statistics Service data the total area of agricultural lands at the beginning of 2014 was 41.5 million hectares (69% of the territory of Ukraine) of which 32.5 million hectares of arable land. In the structure of sown areas in 2014 energy crops have a large specific weight: cereals – 55.6%, corn – 17.5%, sunflower – 17.2% and soy – 4.9%.

In Ukraine, there are unlimited opportunities to make money by recycling garbage and manure. At the same time it is possible to improve environment and reduce energy dependence on gas, oil and coal.

Key words: *renewable energy, bioenergy potential, agricultural sector, alternative energy sources, sustainable development.*

УДК 631.461:634.8

ПРИЖИВАНІСТЬ ШТАМУ AGROBACTERIUM RADIOBACTER 204 У РИЗОСФЕРІ ВИНОГРАДУ

Н. М. Клименко, аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН України

Було вивчено здатність стійких до впливу антибіотиків (стрептоміцин, ампіцилін, канаміцин) бактерій штаму Agrobacterium radiobacter 204 (біоагенту препарату Діазофіт) приживатись в ризосфері виноградної рослини. Доведено, що досліджуваний штамп дійсно здатен до приживаності в ґрунті ризосфери, причому чисельність мутантів поступово знижувалась у часі.

Ключові слова: *штам Agrobacterium radiobacter 204, Діазофіт, антибіотикорезистентні мікроорганізми, ризосфера винограду.*

Постановка проблеми. Загальновідомо, що мікробні препарати, які використовують при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, мають цілий ряд корисних властивостей. По-перше, вони здатні

покращувати ріст і мінеральне живлення рослин, підвищувати продуктивність, по-друге, є екологічно безпечними для навколишнього середовища і людини. Також штами-основи бактеріальних препаратів здатні впливати на мікробоценоз ґрунту та його фізико-хімічні властивості [2, 8]. Однак ефективність використання мікробіологічних препаратів залежить від здатності штамів до приживаності в ризосфері тої чи іншої рослини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження здатності мікроорганізмів приживатись в ризосфері сільськогосподарських рослин проводились багатьма вченими. Так, було встановлено, що бактерії родів *Azospirillum* і *Pseudomonas* здатні приживатися в ризосфері озимого жита [12]. В умовах вегетаційних дослідів на вермикуліті і ґрунтовому субстраті вивчена здатність штамів *Agrobacterium radiobacter* 10 [6] і *Bacillus* [9] приживатися в ризосфері рослин капусти. З'ясовано, що досліджені штами добре приживалися на коренях капусти, та їх чисельність поступово знижувалася з декількох мільйонів після інокуляції до декількох десятків колоній в кінці вегетації.

У вегетаційному досліді було вивчено динаміку чисельності інтродукованих мутантів діазотрофів (*Azospirillum brasilense* 11 і *Enterobacter aerogenes* 30) у ґрунті ризосфери ярого ячменю [11]. Виявлено, що ці штами здатні адаптуватись і активно функціонувати на поверхні коренів даної рослини.

У літературних джерелах можна зустріти інформацію про те, що в ризосфері культурних рослин успішно приживаються не тільки бактеріальні штами, а й мікроміцети. Так, встановлено здатність штаму *Chaetomium globosum* 3250 приживатись в ризосфері ярої пшениці протягом вегетаційного періоду [10]. Через 20 діб дослідження кількість цих мікроорганізмів у верхньому шарі ґрунту досягала $7,5-51,0 \cdot 10^3$ КУО.

Дослідження, проведені рядом авторів, підтверджують, що штам-основа мікробного препарату Фосфоентерин (*Enterobacter nimipressuralis* 32-3) здатний до приживаності в ризосфері зернових та овочевих культур [1, 4, 5].

Однак здатність штаму *A. radiobacter* 204 приживатися в ризосфері виноградної рослини досліджена недостатньо. Раніше нами показано, що цей штам мав позитивний вплив на ріст, розвиток і врожайність винограду [3].

Тому метою нашої роботи було вивчення приживаності штаму-основи мікробного препарату Діазофіт в ґрунті ризосфери винограду.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах вегетаційного досліді з виноградом сорту Мускат білий на підщепі Шасла х Берландієрі 41 Б. Тривалість досліді становила 70 діб. Приживлюваність *A. radiobacter* 204 в ризосфері винограду вивчали за допомогою його стрептоміцин-, ампіцилін- і канаміцинрезистентних мутантів. Антибіотикорезистентні мутанти було отримано за методикою [6]. Кореневу систему саджанців винограду перед посадкою обробляли суспензією добової культури антибіотикорезистентних бактерій (10,2-11,5 млн. КУО/мл): 6 мл на кожен саджанець. Рослини висаджували в судини, заповнені лучно-алювіальним карбонатним ґрунтом. Основні характеристики ґрунту: вміст гумусу 1,5-2,2%, нітратного азоту 11-18 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 32-38 мг/кг, обмінного калію – 260-430

мг/кг; реакція ґрунтового розчину рН_{вод.} 8,2-8,5; вміст карбонатів 15-37%, активного вапна – 10-15%. Дані агрохімічні показники є оптимальними для вирощування винограду. Повторність досліду шестиразова.

Чисельність антибіотикорезистентних бактерій в ризосферному ґрунті визначали методом глибинного посіву певних розведень ґрунтової суспензії на поживне середовище (гороховий агар) з додаванням антибіотиків: стрептоміцину 1500 од./мл, ампіциліну – 130 од./мл, канаміцину – 140 од./мл, повторність п'ятиразова. Зразки ґрунту для контрольного варіанту відбирали в ризосфері рослин, коренева система яких не була інокульована.

Результати досліджень. Як показали наші дослідження, зазначений штам був найбільш стійким до дії стрептоміцину: отриманий мутант має здатність витримувати концентрацію антибіотику у 1500 од./мл. В той же час резистентність мутантів, отриманих для ампіциліну та канаміцину, не перевищувала 130 і 140 од./мл відповідно.

Встановлено, що чисельність стрептоміцинрезистентних мікроорганізмів *A. radiobacter* 204 у ґрунті на 14 добу дослідження складала 15,20 млн. КУО/г сухого ґрунту (табл. 1).

1. Динаміка чисельності антибіотикорезистентних мутантів штаму *Agrobacterium radiobacter* 204 в ризосфері виноградної рослини, млн. КУО/г сухого ґрунту

Варіант дослід	Тривалість досліду, доба				
	14	28	42	56	70
Контроль (бактерії, що стійкі до стрептоміцину)	9,71±0,49	9,60±0,63	8,88±0,63	6,24±0,24	3,36±0,24
Стрептоміцинрезистентний мутант	15,20±0,46	12,78±0,41	12,07±0,41	10,65±0,41	5,44±0,24
Контроль (бактерії, що стійкі до ампіциліну)	6,91±0,49	6,72±0,48	6,48±0,72	4,08±0,24	2,16±0,00
Ампіцилінрезистентний мутант	7,52±0,33	7,47±0,39	7,28±0,52	6,10±0,52	3,15±0,20
Контроль (бактерії, що стійкі до канаміцину)	12,32±0,32	12,24±0,42	12,00±0,24	10,56±0,24	5,52±0,24
Канаміцинрезистентний мутант	17,02±0,85	13,64±0,72	13,43±0,55	12,19±0,55	6,20±0,36

Через 28 і 42 доби їх чисельність знизилась на 3 млн. КУО/г. Однак на 56 добу з моменту закладання досліду кількість колоній отриманого мутанту була ще достатньо високою і перевищувала контроль у 1,7 рази, а на 70 добу знизилась до 5,44 млн./г сухого ґрунту.

На протязі експерименту було відзначено, що динаміка чисельності бактерій, які є стійкими до дії стрептоміцину у природних умовах (контроль), була нижчою, ніж у досліджуваного штаму за всі строки дослідження. Так, кількість бактерій у контролі на протязі 14-42 діб поступово знижувалась з 9,71 до 9,60 та 8,88 млн. КУО/г сухого ґрунту відповідно. На 56 добу кількість мікроорганізмів, резистентних до дії стрептоміцину, впала до 6,24 млн., а наприкінці дослідження складала лише 3,36 млн. КУО/г сухого ґрунту.

Схожа тенденція спостерігалась і для ампіцилінрезистентних бактерій. Так, на 14 добу досліджень їх кількість в ґрунті ризосфери становила 7,52, на 28 та 42 добу була стабільною и несуттєво відрізнялася від попереднього строку. На 56 день досліджень було відмічено незначне зниження їх чисельності, а наприкінці експерименту (на 70 добу) число бактерій знизилось до 3,15 млн. КУО/г сухого ґрунту.

Чисельність мікроорганізмів, що мають природну стійкість до впливу ампіциліну (контроль) була суттєво нижчою, ніж антибіотикорезистентних впродовж всього досліду і також поступово знижувалась. Найбільш суттєве зниження відмічено на 56 та 70 добу на 2,83 та 4,75 млн. КУО/г сухого ґрунту відповідно.

Нами також досліджено приживлюваність канаміцинрезистентного мутанта в ризосфері виноградної рослини. Виявлено, що даний мікроорганізм мав найбільшу чисельність у ґрунті в порівнянні з бактеріями, стійкими до дії стрептоміцину та ампіциліну. Так, на 14 добу дослідження його кількість становила 17,02 млн. КУО/г сухого ґрунту. На протязі послідуєчих чотирьох тижнів він знизився до 13,64-13,43 млн. КУО. Протягом 56 діб його чисельність була ще достатньо високою і на 70 добу знизилась у два рази по відношенню до попереднього строку спостережень до 6,20 млн. КУО/г сухого ґрунту. Отже, для мікроорганізмів, стійких до канаміцину, зберігалась та ж тенденція, що і для попередніх резистентних мутантів, а саме: поступове зниження їх чисельності в ризосферному ґрунті винограду протягом дослідження.

Чисельність бактерій, стійких до дії канаміцину у контролі була також високою в порівнянні з бактеріями що мають природну стійкість до інших антибіотиків. На протязі всього періоду дослідження їхня чисельність поступово знижувалась. Так, на 14 і 28 добу вона становила 12,32 і 12,24 млн. КУО/г сухого ґрунту відповідно. На 42 добу кількість канаміцинрезистентних мікроорганізмів незначно знизилась на 1,44 млн. КУО/г, через два тижні (на 56 добу) зниження було більш значним, а на 70 добу дослідження – до 5,52 млн. КУО/г сухого ґрунту.

Отже, дослідження динаміки чисельності антибіотикорезистентних мутантів штаму *A. radiobacter* 204 в ґрунті показало, що вони здатні приживатися в ризосфері виноградної рослини. Ці результати пояснюють дані, отримані нами в польовому досліді, а саме: позитивний вплив Діазофіту на показники росту, розвиток і врожайність винограду [3].

Висновки. Встановлено, що штам *A. radiobacter* 204 дійсно здатний приживатись в ризосфері винограду. Найбільша чисельність бактерій в ризосферному ґрунті визначена для канаміцинрезистентних бактерій. Відмічено поступове зниження чисельності антибіотикорезистентних штамів бактерій в ризосферному ґрунті винограду протягом дослідження.

Література

1. Баранська М. І. Здатність штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 приживатися у ризосфері ярих зернових / М. І. Баранська // Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів,

2008. – Вип. 7. – с. 101-108.

2. Завалин А. А. Применение биопрепаратов и биологический азот в земледелии Нечерноземья / А. А. Завалин, Н. С. Алметов. – М.: Изд-во ВНИИА, 2009. – 152 с.

3. Клименко Н. Н. Новое в технологии выращивания привитого винограда / Н. Н. Клименко, О. Е. Клименко, Н. И. Клименко, А. Р. Акчурин, Л. А. Чайковская // Виноградарство и виноделие: межвед. темат. научн. сб. – Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2013. – Вып. 50. – с. 107-111.

4. Ключенко В. В. Розмноження бактерії *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 в ризосфері озимої пшениці / В. В. Ключенко, М. І. Баранська, Л. О. Чайковська // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2010. – Вип. 12. – с. 87-92.

5. Мельничук Т. М. Інтродукція фосфатмобілізівного штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 у ризосферу капусти білоголової / Т. М. Мельничук, Т. Ю. Пархоменко, Л. М. Татарин // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації. – Чернігів – Харків, 2004. – с. 81-85.

6. Мельничук Т. Н. Некоторые аспекты эффективного использования биопрепаратов при выращивании овощных культур / Т. Н. Мельничук, В. Ф. Патица, Н. Г. Осенний // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: мат-лы 7 междунар. научно-практ. конф. – Симферополь, 1998. – с. 441-442.

7. Методы общей бактериологии / под ред. Ф. Герхардта и др.; пер. с англ.: в 3 т. – М.: Мир, 1983. – Т. 2. – 1984. – С. 29-31.

8. Мікробні препарати у землеробстві. *Теорія і практика*: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська, Л. М. Токмакова, Є. П. Копилов, С. Ф. Козар, М. З. Толкачов, Т. М. Мельничук, Л. О. Чайковська, М. К. Шерстобоев, А. М. Москаленко, Ю. М. Халеп; За ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

9. Пархоменко Т. Ю. Інтродукція штамів роду *Bacillus* в ризосферу капусти / Т. Ю. Пархоменко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія, 2007. – № 2 (32). – с. 101-103.

10. Патица В. П. Здатність *Chaetomium globosum* Kunze ex FR. Приживатися в ризосфері ярої пшениці та колонізувати її кореневу систему / В. П. Патица, Є. П. Копилов, С. П. Надкерничний // Мікробіологічний журнал. – 2007. – Т. 69. – № 4, – с. 54-62.

11. Патица В. П. Інтродукція азотфіксуючих бактерій в кореневій зоні ярого ячменю / В. П. Патица, Є. П. Копилов // Агроєкологічний журнал. – 2002. – № 3. – с. 26-29.

12. Maltseva N. N., Nadkernichnaya E. V., Kanivets N. A. Associations of nitrogen-fixing bacteria with winter rye // Proceedings of the 10th International Congress of Nitrogen Fixation “Nitrogen Fixation: Fundamental and Applications”, St. Petersburg, Russia, 1995. Kluwer Academic Publisher. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. – 1995. – V. 27. – P. 769.

References

1. Baranska, M. I. (2008). Ability of *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 strain to survive in the rhizosphere of spring grain. *Agricultural Microbiology: Interdepartmental thematic scientific collection*, 2008, Vol. 7, p. 101-108 (in Ukrainian).
2. Zavalyn, A. A., Almetov, N. S. (2009). *Application of biological preparation and biological nitrogen in agriculture of Nechernozemie*. M.: Publishing VNII, 2009. 152 p. (in Russian).
3. Klymenko, N. et al. (2013). New in technology of grafting grapes cultivation. *Viticulture and Winemaking: interdep. them. scient. collect.*, Odessa: NSC "YvyV them. V. E. Tairov", 2013, Vol. 50, p. 107-111 (in Russian).
4. Klyuchenko, V. V., et al. (2010). Reproduction of *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 bacteria in the rhizosphere of winter wheat. *Agricultural Microbiology*, 2010, Vol. 12, p. 87-92 (in Ukrainian).
5. Melnychuk, T., Parkhomenko, T., Tatarin, L. M. (2004). Introduction of phosphate mobilizing strain *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 in the rhizosphere of cabbage. *Phosphorus and Potassium in agriculture. Problems microbiological mobilization*. Chernihiv - Kharkiv, 2004, p. 81-85 (in Ukrainian).
6. Melnychuk, T. N. et al. (1998). Some aspects of effective using of biopreparation at vegetable crops growing. *Non-traditional agriculture, ecology and health: mat. of 7th internat. scientific and practical. conf.* Simferopol, 1998, p. 441-442 (in Russian).
7. Gerhardt, F. (1983). *Methods of general bacteriology*. M.: Mir, 1983, T. 2, P. 29-31.
8. Volkogon, V. V. et al (2006). *Microbial preparations in agriculture. Theory and Practice: Monograph*. K.: *Agricultural Science*, 2006, 312 p.
9. Parkhomenko, T. (2007). Introduction of strains of genus *Bacillus* in rhizosphere of cabbage. *Scientific notes of Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University*, Series: Biology, 2007, № 2 (32), p. 101-103.
10. Patyka, V. P. et al. (2007). Ability of *Chaetomium globosum* Kunze ex FR. to survive in the rhizosphere of spring wheat and colonize its root system. *Microbiological Journal*, 2007, № 4, Volume 69, p. 54-62.
11. Patyka V. P. et al. (2002). Introduction of nitrogen-fixing bacteria in the root area of spring barley. *Agroecology magazine*, 2002, № 3, p. 26-29.
12. Maltseva, N. N., Nadkernichnaya, E. V., Kanivets, N. A. (1995). Associations of nitrogen-fixing bacteria with winter rye. *Proceedings of the 10th International Congress of Nitrogen Fixation "Nitrogen Fixation: Fundamental and Applications"*, St. Petersburg, Russia, 1995. Kluwer Academic Publisher. *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*, Vol. 27, 1995, p. 769.

Одержано 24.11.2015

Аннотация

Клименко Н. Н.

Приживаемость штамма *Agrobacterium radiobacter* 204 в ризосфере винограда

Современное сельское хозяйство подразумевает большие затраты материальных и природных ресурсов для получения высоких урожаев. При этом происходит выброс в окружающую среду большого количества вредных загрязняющих веществ, остатков удобрений, пестицидов и т.д. Для обеспечения стабильного развития и экологизации сельскохозяйственного производства необходимо применять такие агротехнологии,

которые не будут оказывать негативного влияния на окружающую среду и вместе с тем на здоровье человека. К таким агротехнологиям относится, в частности, и применение биопрепаратов на основе полезных микроорганизмов, при выращивании сельскохозяйственных растений.

Так, общеизвестно, что микроорганизмы, являющиеся основой микробиологических препаратов, способны переводить труднодоступные формы питательных элементов в почвы в легкоусвояемые для растений соединения, за счет чего улучшается их рост и развитие, а также повышается продуктивность культур. Также штаммы-основы биопрепаратов могут оказывать биопротекторное действие при борьбе с болезнями и вредителями.

Однако применение бактериальных препаратов не обеспечивает стопроцентной эффективности, в отличие от классических приемов. Это зависит от многих факторов, в частности погодных условий, а также эффективности заселения ризосферы растений полезными микроорганизмами. Поэтому актуальным является изучение приживаемости штаммов-основ микробных препаратов в ризосфере культурных растений.

Нашими исследованиями в процессе серии опытов были получены мутанты штамма *A. radiobacter* 204, устойчивые к действию стрептомицина (1500 ед./мл), ампициллина (130 ед./мл) и канамицина (140 ед./мл). Далее корневую систему виноградных саженцев обрабатывали суспензией полученных микроорганизмов и высаживали в сосуды, заполненные лугово-аллювиальной карбонатной почвой. Нами было выявлено, что штамм азотфиксирующей бактерии *A. radiobacter* 204 способен прижиться в ризосферной почве винограда. Отмечено, что антибиотики действовали на микроорганизмы неодинаково. Так, например, в почве развивалось наибольшее количество стрептомицин-резистентных мутантов, что можно объяснить наличием данного препарата в окружающей среде. Наименьшее число микроорганизмов отмечалось в вариантах с использованием ампициллин- и канамицин-резистентных микроорганизмов как в ризосфере винограда, так и в контроле. Это свидетельствует о том, что микроорганизм, являющийся основой биопрепарата Диазофит, действительно способен к приживаемости в ризосфере винограда.

Ключевые слова: штамм *Agrobacterium radiobacter* 204, Диазофит, антибиотикорезистентные микроорганизмы, ризосфера виноградного растения.

Annotation

Klymenko N.N.

Survival of *Agrobacterium radiobacter* 204 strain in the rhizosphere of grapes

Modern agriculture implies high costs of material and natural resources to obtain high yields. That means discharging a large amount of harmful pollutants fertilizer residues, agricultural chemicals, etc into the environment. To ensure the sustainable development and greening of agricultural production such agricultural technologies that will not adversely affect the environment and at the same time on human health should be used. Such agricultural technologies include, in particular the use of biological products based on beneficial microorganisms in growing agricultural crops.

So, it is well known that microorganisms that are the basis of microbiological preparations, have the ability to turn difficult forms of nutrients in the soil into digestible compounds for plants, thereby improving their growth and development as well as increasing crop productivity. Also, strains-bases of biological preparations can have bio protection effect in the fight against diseases and pests.

However, applying bacterial preparations does not provide absolute efficiency in contrast to classical techniques. It depends on many factors including weather conditions and efficiency of plant rhizosphere colonization with beneficial microorganisms. So studying colonization rate of strains-bases of microbial preparations in the rhizosphere of crops is urgent.

*In a series of experiments of our studies mutants of *A. radiobacter* 204 strain were obtained resistant to streptomycin (1500 u/ml), ampicillin (130 u/ml) and kanamycin (140 u/ml). Further, the root system of grape seedlings was treated with a suspension of microorganisms*

and planted in containers filled with meadow alluvial carbonate soil. We have found that the strain of nitrogen-fixing bacterium *A. radiobacter* 204 is able to take root in the rhizosphere soil of grapes. It is noted that antibiotics influence microorganisms differently. For example, in the soil the greatest number of streptomycin resistant mutants were developing that can be explained by the presence of this preparation in the environment. The smallest number of microorganisms was observed in variants using ampicillin- and kanamycin-resistant microorganisms in the rhizosphere of grapes and in control. This indicates that the microorganism that is the basis of the biological preparation Diazofit is really capable of colonization rate in the rhizosphere of grapes.

Key words: *Agrobacterium radiobacter* 204 strain, Diazofit, antibiotic-resistant microorganisms, rhizosphere of a grape plant.

УДК 633.1:632.4:631.82(477.82)

РОЗВИТОК МІКОЗІВ НА ТРИТИКАЛЕ ЯРОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В ЗАХІДНОМУ ПОЛІССІ

М. М. Ключевич, кандидат сільськогосподарських наук

Житомирський національний агроекологічний університет

В. М. Плакса, кандидат сільськогосподарських наук

Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Західного Полісся України НААН

У Західному Поліссі України на тритикале ярому визначено основні мікози: борошнисту росу, буру листкову іржу, септоріоз листя, кореневі гнилі. Показано, що сорт Легінь харківський, на фоні мінерального живлення – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ і Нутривант Плюс, 3,0 кг/га (29-й) + N_{30} (37-й етап), найменше уражується збудниками септоріозу та корневих гнилей і формує вищий рівень урожайності зерна – 4,42 т/га.

Ключові слова: тритикале яре, сорти, мінеральні добрива, мікози, фотосинтез, урожайність.

Постановка проблеми. Основою сільськогосподарського виробництва в Україні традиційно є зернове господарство. Аналіз виробництва зерна за ґрунтово-кліматичними зонами свідчить, що більше половини його валового збору завжди вироблялося у Лісостепу та Поліссі – 53% [1].

У перспективі до 2020 року валовий збір зерна у Поліссі має становити 10400 тис. т і вирощування його орієнтується: на інтенсивний тип розвитку із впровадженням здобутків вітчизняної науки; на високі енергоощадні технології, які направлені на формування високопродуктивних агрофітоценозів з урахуванням біології сортів нового покоління [2].

Серед зернових, які здатні реалізувати природний потенціал продуктивності в Поліссі провідне місце належить тритикале – культурі із підвищеною стійкістю до хвороб та високими технологічними властивостями зерна, яке за багатьма ознаками переважає вихідні батьківські форми – пшениці і жита [3–5].