

which in turn positively influenced the assimilation of finished fodder from extruded mixtures. Whereas, the volume of raw fiber reduced by 1,1–1,7 % in extruded fodders from barley grain; its basis was formed of cellulose, hemicellulose and intrinsic substances of cell walls (lignan, cutin, suberin) which determined the least valuable part of the fodder.

The article ended with the conclusions where was noted that extrusion of grain with vegetable components improved the value of fodder by increasing of easily accessible sugars and dextrin and reducing of a part of hard-to-digest cellulose. Fodder mass after extrusion acquired pleasant organoleptic qualities which promoted its consumption. Qualitative composition of fodder mixtures became better and more accessible to animals.

**Keywords:** mixed fodder, barley, corn, fruit and vegetable components, mixture, extruding, chemical composition.

**УДК 633.19: 631.559**

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ АЗОТНИХ ДОБРИВ**

**В. В. Любич, кандидат сільськогосподарських наук  
Л. Л. Новак, кандидат сільськогосподарських наук  
В. В. Возіян, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва**

*Наведено результати вивчення основних технологічних властивостей зерна тритикале озимого за різних норм азотних добрив. Встановлено, що зерно тритикале озимого сорту Алкід має високі показники маси 1000 зерен і склоподібності, які свідчать про високі борошномельні властивості. Поліпшення умов азотного живлення сприяє підвищенню маси 1000 зерен. Натура зерна та його склоподібність істотно не змінюються залежно від удобрення.*

**Ключові слова:** тритикале озиме, вміст білка, склоподібність, маса 1000 зерен, натура зерна, азотні добрива.

**Постановка проблеми.** Значна територія України належить до зони ризикованого землеробства, що характеризується несприятливими погодними умовами. В умовах низької перезимівлі пшениці озимої та ячменю озимого тритикале озиме здатне забезпечувати високу перезимівлю і врожай зерна [1]. Крім цього для проростання зерна тритикале необхідно менше вологи (8–10 мм доступної вологи) порівняно з пшеницею [2].

Можливість застосування борошна тритикале у виготовленні хліба приваблювала вчених і технологів з моменту створення сортів цієї культури. Підвищений вміст білка збагаченого на незамінні амінокислоти, багатий вітамінний та провітамінний склад (каротиноїди) вигідно відрізняє тритикале від пшениці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Оптимальні умови живлення забезпечують підвищення врожайності та поліпшення якості продукції. Важлива роль належить ефективному використанню добрив, які сприяють

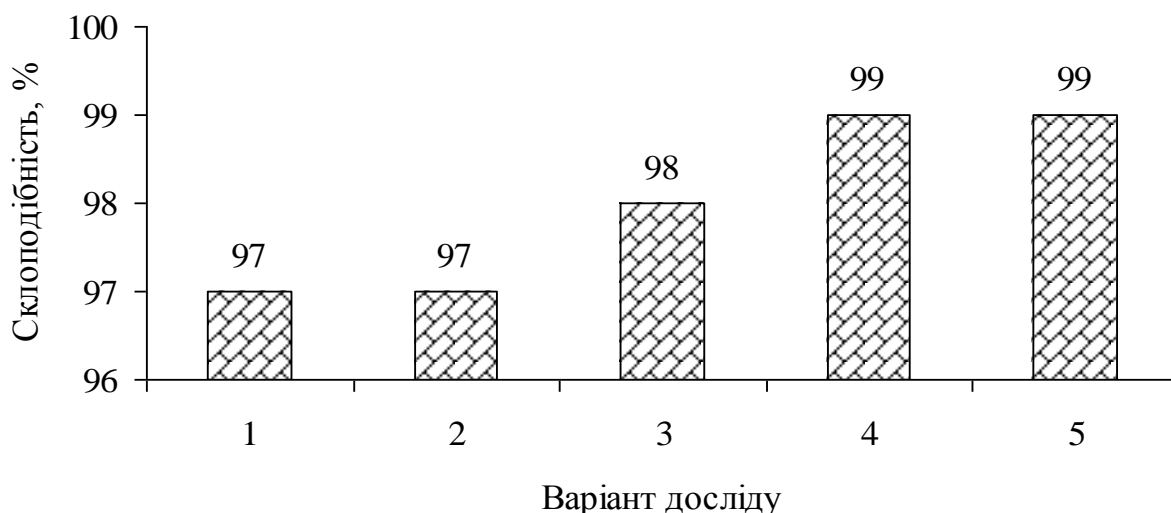
усуненню дефіциту рухомих сполук елементів живлення у ґрунті для отримання високого врожаю. Важливе значення мають норми і співвідношення окремих елементів живлення, агрохімічні показники ґрунтів, особливості культур і сортів, ґрунтово-кліматичні умови тощо.

Використання борошна з зерна тритикале для виготовлення хліба сприятиме вирішенню одного з найважливіших завдань виробництва хлібобулочної продукції – розширенню сировинної бази, що дозволить збільшити асортимент виробів для більш повного задоволення зростаючих потреб широких верств населення України. Важливими показниками оцінки зерна тритикале для виробництва борошна є маса 1000 зерен, натура зерна та склоподібність.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС упродовж 2012–2013 рр. Фосфорні та калійні добрива нормою  $P_{60}K_{60}$  вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – в підживлення напровесні нормою  $N_{60}$ ,  $N_{120}$  і  $N_{180}$ .

Агротехнологія тритикале озимого загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді тритикале озиме сорту Алкід вирощували після виковівса на зеленій корм. Загальна площа ділянки становила  $72\text{ м}^2$ , облікова –  $40\text{ м}^2$ , повторність досліді триразова, розміщення ділянок послідовне. Вміст білка визначали за ДСТУ 4117:2007, склоподібність зерна – за ГОСТ 10987–76, масу 1000 зерен – за ДСТУ ISO 520:2015 і натуру зерна – за ГОСТ 10842–89. Математичну обробку даних проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу [8].

**Результати досліджень.** Зерно тритикале озимого характеризувалось високим показником склоподібності, яка навіть на ділянках без добрив становила 97 % (рис.).



**Рис. Склоподібність зерна тритикале озимого за різних норм азотних добрив, %:**

1 – без добрив (контроль), 2 –  $P_{60}K_{60}$  – фон, 3 – фон +  $N_{60}$ ,  
4 – фон +  $N_{120}$ , 5 – фон +  $N_{180}$ .

Застосування азотних добрив підвищувало цей показник до 98–99 % або на 1–2 пункти, що свідчить про здатність рослин цієї культури формувати високий вміст білка без добрив.

Вміст білка в зерні з неудобраних ділянок був високим, проте істотно підвищувався з поліпшенням азотного живлення. Так, у середньому за два роки проведення досліджень він зростав з 17,3 % до 17,9 % у варіанті фон + N<sub>60</sub> або на 0,6 пункти. Застосування 120 кг/га д. р. азотних добрив підвищувало вміст білка на 0,9 пункти порівняно з контролем, а збільшення норми азотних добрив до 180 кг/га д. р. забезпечувало формування вмісту білка в зерні на рівні 18,0 %.

**1. Вміст білка в зерні тритикале озимого за різних норм азотних добрив, %**

| Варіант досліджу                      | Рік дослідження |      | Середнє за два роки дослідження |
|---------------------------------------|-----------------|------|---------------------------------|
|                                       | 2012            | 2013 |                                 |
| Без добрив (контроль)                 | 17,0            | 17,5 | 17,3                            |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон | 17,0            | 17,5 | 17,3                            |
| Фон + N <sub>60</sub>                 | 17,8            | 18,0 | 17,9                            |
| Фон + N <sub>120</sub>                | 18,7            | 17,6 | 18,2                            |
| Фон + N <sub>180</sub>                | 18,4            | 17,5 | 18,0                            |
| <i>HIP</i> <sub>05</sub>              | 0,9             | 0,8  | –                               |

Вміст білка змінювався за роки проведення досліджень. Так, у 2012 р. формувалась менша врожайність зерна, що сприяло більшому синтезу азотовмісних сполук, а в 2013 р. навпаки – збільшення врожайності зерна дещо знижувало вміст білка. У 2012 р. вміст білка змінювався від 17,0 до 18,7 %, а в 2013 р. – від 17,5 до 18,0 % залежно від варіанту досліджу.

Результати досліджень свідчать, що зерно тритикале озимого характеризується високою масою 1000 зерен, яка істотно змінюється залежно від норм азотних добрив (табл. 2). Так, у варіанті без добрив цей показник становив 49,9 г, який збільшувався до 52,0 г у варіанті фон + N<sub>120</sub> або більше на 4 %, проте за підвищення норми до N<sub>180</sub> він зменшувався до 47,8 г, або на 4 % порівняно з контролем.

Показник маси 1000 зерен змінювався за роки проведення досліджень. Характерною особливістю 2012 р. було підвищення температури повітря, низька кількість опадів і повітряно-грунтова посуха, яка тривала з травня до червня. Так за період квітень–червень випало 108,3 мм опадів, що в 1,8 раза менше порівняно із середньобогаторічним показником. Погодні умови 2013 р. характеризувались різкою зміною температури, що зумовило формування нижчих показників маси 1000 зерен і натури зерна порівняно з 2012 р. Так, у 2012 р. маса 1000 зерен змінювалась від 20,1 до 52,1 г, а в 2013 р. – від 45,2 до 51,8 г.

## 2. Маса 1000 зерен тритикале озимого за різних норм азотних добрив, г

| Варіант досліджу                      | Рік дослідження |      | Середнє за два роки дослідження |
|---------------------------------------|-----------------|------|---------------------------------|
|                                       | 2012            | 2013 |                                 |
| Без добрив (контроль)                 | 50,1            | 49,6 | 49,9                            |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон | 50,4            | 49,8 | 50,1                            |
| Фон + N <sub>60</sub>                 | 51,5            | 51,2 | 51,4                            |
| Фон + N <sub>120</sub>                | 52,1            | 51,8 | 52,0                            |
| Фон + N <sub>180</sub>                | 50,3            | 45,2 | 47,8                            |
| <i>НІР<sub>05</sub></i>               | 2,2             | 2,1  | –                               |

Тенденція зміни натуре зерна тритикале озимого була подібною до маси 1000 зерен. У середньому за два роки досліджень вона знижувалась з 664 г/л у варіанті P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до 647 г/л за внесення найбільшої норми азотних добрив (табл. 3).

## 3. Натура зерна тритикале озимого за різних норм азотних добрив, г/л

| Варіант досліджу                      | Рік дослідження |      | Середнє за два роки дослідження |
|---------------------------------------|-----------------|------|---------------------------------|
|                                       | 2012            | 2013 |                                 |
| Без добрив (контроль)                 | 662             | 657  | 660                             |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон | 667             | 660  | 664                             |
| Фон + N <sub>60</sub>                 | 648             | 639  | 644                             |
| Фон + N <sub>120</sub>                | 654             | 649  | 652                             |
| Фон + N <sub>180</sub>                | 650             | 644  | 647                             |
| <i>НІР<sub>05</sub></i>               | 33              | 30   | –                               |

**Висновки.** Зерно тритикале озимого сорту Алкід має високі показники маси 1000 зерен і склоподібності, які свідчать про високі борошномельні властивості. Поліпшення умов азотного живлення сприяє підвищенню маси 1000 зерен, проте підвищення норми азотних добрив до N<sub>180</sub> знижує цей показник. Натура зерна та його склоподібність істотно не змінюються залежно від удобрення. Зерно тритикале озимого характеризується високим вмістом білка, вміст якого підвищується з покращенням азотного живлення.

### Література

1. Авраменко С. В., Тимчук В. М., Сало О. С. Яра пшениця та яре тритикале по непарових попередниках. Технології вирощування. *Хранение и переработка зерна*. 2010. № 4. С. 29–30.
2. Крамарьов С. М., Сидоренко Ю. Я., Остапенко С. М. Степ: цінна біологічна здатність. *Насінництво*. 2010. № 8. С. 13–15.
3. Жмакина О. А., Рядчиков В. Г., Кретович В. Л. Сравнение

биологической ценности белков зерна пшеницы, ржи и тритикале. *Прикладная биохимия и микробиология*. 1977. Вып. 4. С. 486–487.

4. Аллабердин И. Озимая тритикале в рационе телят. *Животноводство России*. 2009. № 2. С. 61

5. Гасанова И. И., Пороцька Л. П. Якість зерна сортів ярого тритикале. *Наукове забезпечення виробництва зерна тритикале і продуктів його переробки*: тези доповідей міжнародної наук. конф. Харків. 2005. С. 35.

6. Моргун В. А., Жигунов Д. А., Крошко О. С. Хлібопекарські властивості композиційних сумішей на основі пшеничного та тритикалевого борошна. *Наукове забезпечення виробництва зерна тритикале і продуктів його переробки*: тези доповідей міжнародної наук. конф. Харків. 2005. С. 41–42.

### References

1. Avramenko, S.V., Tymchuk, V.M., Salo, O.S. 2010. Spring wheat and spring triticale concerning nonfallow predecessors. *Growing Technologies. Grain storage and processing*, 4: 29–30.

2. Kramariov, S.M., Sidorenko, Y.Y., Ostapenko, S.M. 2010. Steppe: valuable biological ability. *Seed production*, 8: 13–15.

3. Zhmakina, O.A., Riadchikov, V.G., Kretovich, V.L. 1977. Comparison of the biological value of wheat, rye and triticale proteins. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 4: 486–487.

4. Allaberдин, I. 2009. Winter triticale in the calves' diet. *Livestock of Russia*, 2: 61.

5. Hasanova, I.I., Porotska, L.P. 2005. Grain quality of spring triticale varieties. In: *Scientific support for the production of triticale grain and products of its processing*. Kharkiv, 35.

6. Morgun, V.A., Zhygunov, D.A., Kroshko, O.S. 2005. Baking properties of composite mixtures on the basis of wheat and triticale flour. In: *Scientific support for the production of triticale grain and products of its processing*. Kharkiv, 41–42.

Одержано 05.10.2017

### Аннотация

**Любич В. В., Новак Л. Л., Возиян В. В.**

**Технологические свойства зерна тритикале озимой в зависимости от норм азотных удобрений**

Приведены результаты изучения основных технологических свойств зерна тритикале озимой в зависимости от норм азотных удобрений. Установлено, что зерно тритикале озимой сорта Алкид имеет высокие показатели массы 1000 зерен и стекловидности, которые свидетельствуют о высоких мукомольных свойствах. Улучшение условий азотного питания способствует повышению массы 1000 зерен. Натура зерна и стекловидность существенно не меняются в зависимости от удобрения.

Зерно тритикале озимой характеризовалось высоким показателем стекловидности,

которая даже на делянках без удобрений составила 97 %. Применение азотных удобрений повышало этот показатель до 98–99 % или больше на 1–2 пункта, что свидетельствует о способности растений этой культуры формировать высокое содержание белка без удобрений.

Содержание белка на неудобренных делянках был высоким, однако существенно повышался с улучшением азотного питания. Так, в среднем за два года проведения исследований он увеличивался от 17,3 % до 17,9 % в варианте фон + N<sub>60</sub> или больше на 0,6 пунктов. Применение 120 кг/га д. в. азотных удобрений повышало содержание белка на 0,9 пунктов по сравнению с контролем, а увеличение нормы азотных удобрений до 180 кг/га д. в. обеспечивало содержания белка в зерне до 18,0 %.

Результаты исследований свидетельствуют, что зерно тритикале озимой характеризуется высокой массой 1000 зерен, которая существенно меняется в зависимости от норм азотных удобрений. Так, в варианте без удобрений этот показатель был 49,9 г, который увеличивался до 52,0 г в варианте фон + N<sub>120</sub> или больше на 4 %, но повышение нормы до N<sub>180</sub> уменьшался до 47,8 г, или меньше на 4 % по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** тритикале озимая, содержание белка, стекловидность, масса 1000 зерен, натура зерна, азотные удобрения.

#### **Annotation**

**Liubych V.V., Novak L. L., Voziiian V. V.**

#### **Technological properties of winter triticale grain depending on the norms of nitrogen fertilizers**

*The results of studying main technological properties of winter triticale grain depending on the norms of nitrogen fertilizers are presented. It has been found that winter triticale grain of Alkyd variety has high indicators of the thousand-kernel weight and vitreousness which indicate high milling properties. Improving conditions of nitrogen nutrition contributes to an increase in the thousand-kernel weight. The grain unit and vitreousness do not change significantly depending on the fertilizer.*

*Winter triticale grain was characterized by a high indicator of vitreousness which even in the plots without fertilizers was 97%. The use of nitrogen fertilizers increased this indicator to 98-99% or more by 1-2 points. It indicates the ability of plants of this crop to have the high protein content without fertilizers.*

*The protein content in the unfertilized plots was high but significantly increased with the improvement of nitrogen nutrition. So, on average, for two years of the research, it increased from 17.3% to 17.9% in the variant of ground + N<sub>60</sub> or more by 0.6 points. Application of 120 kg/ha nitrogen fertilizers increased the protein content by 0.9 points in comparison with the check variant and an increase in the rate of nitrogen fertilizers to 180 kg/ha provided the protein content in grain to 18.0%.*

*The results of the research indicate that winter triticale grain is characterized by the high thousand-kernel weight which varies considerably depending on the norms of nitrogen fertilizers. So, in the variant without fertilizers this indicator was 49.9g which increased to 52.0g in the variant of ground + N<sub>120</sub> or more by 4% but the increase in the norm to N<sub>180</sub> decreased to 47.8g or less by 4% compared with the check variant.*

**Keywords:** winter triticale, protein content, vitreousness, thousand-kernel weight, grain unit, nitrogen fertilizers.

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**В. В. Кецкало, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва**

*Для одержання високого рівня врожаю буряку столового в Правобережному Лісостепу України необхідно добирати сорти та гібриди відповідно до ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Проведено порівняльну оцінку врожайності сортів та гібридів буряку столового зарубіжної селекції в даних умовах. Представлено результати фенологічних спостережень за розвитком рослин, їх біометричні показники залежно від сортових особливостей. Визначено продуктивність, рівень врожайності, структуру врожаю та товарність одержаної продукції. Встановлено придатність досліджуваних сортів та гібридів буряку столового зарубіжної селекції до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.*

**Ключові слова:** буряк столовий, сорт, гібрид, коренеплід, урожайність.

**Постановка проблеми.** Перелік сортів і гібридів овочевих рослин постійно оновлюється. Не виключенням є сортимент буряку столового, який регулярно збагачується новими назвами. Тому виникає необхідність у підборі максимально врожайних сортів і гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування, що дозволить збільшити урожайність, підвищити загальний вихід товарних коренеплідів, подовжити строки надходження продукції споживачам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сільськогосподарському виробництві біологічною основою технології вирощування сільськогосподарських культур є сорт або гібрид. На їх частку припадає 30–50 % збільшення товарної продукції [1]. Сорт був і залишається засобом підвищення врожайності та стає чинником, без якого неможливо реалізувати досягнення науки [2]. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні включено досить велику кількість сортів та гібридів буряку столового вітчизняної та зарубіжної селекції [3]. Варто враховувати, що генетично різні між собою сорти по-різному реалізують потенційну продуктивність на природному фоні. Є сорти, які різко знижують врожайність за відсутності мінеральних добрив і засобів захисту їх від хвороб, а є такі, що зберігають відносно високу продуктивність за будь-яких умов вирощування [4]. Тому необхідно впроваджувати у виробництво сорти та гібриди з різною екологічною пластичністю [5].

Високопродуктивні сорти та гібриди виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, витрачають на формування врожаю велику кількість води, тому вони потребують високого рівня технології вирощування. Таким чином,