

**Л.І. Перевертун,**

кандидат сільськогосподарських наук,

**О.В. Самборська,**

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

**Н.В. Лещук,**

кандидат сільськогосподарських наук

Український інститут експертизи сортів рослин

УДК 633.12:633.171:631.527:631.531.1

## Особливості використання амілопектинового сорту проса Чабанівське

*Викладено результати досліджень особливостей використання першого сорту ваху проса Чабанівське для покращення хлібопекарських якостей пшеничного борошна. Показано, що додавання ваху проса до пшеничного борошна поліпшує його хлібопекарські якості і смак хліба. З метою встановлення амілопектину у зернівках сортів проса потрібно проводити додаткові лабораторні дослідження.*

### Ключові слова:

пшениця м'яка озима, новий сорт пшениці, агроекологічні особливості сорту, господарсько-цінні показники Ювівата 60.

### Обґрунтування проблеми.

Як відомо, крохмаль є основною складовою частиною зернівки зернових культур, який складається з амілози (25–30%), що має лінійну молекулу цього полісахариду й амілопектину (70–75%) з розгалуженою молекулою. Однак у природі є мутантні типи рослин кукурудзи, сорго, рису, проса та деяких видів, зернівка яких складається лише з амілопектину та характеризуються 100% умістом ваху типу крохмалю [1].

У кожного виду таких рослин генетично зумовлений синтез молекул крохмалю відбувається по-різному, і тому вони мають різні хімічні й технологічні властивості, які, у свою чергу, можуть мати свої переваги у різних напрямках цільового використання [2].

Завдяки цінним властивостям амілопектинового (ваху) крохмалю (прозорість гелю, висока водозв'язуюча здатність, стійкість до процесів заморожування – відтаювання), він має велике значення для харчової промисловості – у виробництві напівфабрикатів, для покращення хлібопекарських якостей

борошна, як наповнювач при виготовленні молочних виробів, ковбас, консервів, фаршів і паштетів. Особливої уваги заслуговує у виготовленні дитячого, дієтичного та лікувального харчування, тому що краще, ніж звичайний, розщеплюється ферментами стравоходу і є легкозасвоюваною їжею [3].

Амілопектиновий крохмаль використовують у фармакології та косметології, паперовій та текстильній промисловостях, при бурінні свердловин, флотації руд, виплавці чавуну і сталі [4].

Значна харчова цінність воскоподібних рослин ще здавна була добре відома в Китаї та інших країнах Азії, але промислового значення, завдяки досягненням наукової селекції, набули поки що кукурудза і сорго. Так, в Японії, Китаї, Таїланді використовують амілопектиновий рис, у Японії створений сорт ваху ячменю, у США – пшениці, гібриди кукурудзи й сорго [5]. У Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства та сортівивчення НААН – сорт ваху пшениці Софійка, селекціонери Інституту рослинництва ім. Юр'єва НААН

працюють над виведенням амілопектинових гібридів кукурудзи.

Слід відзначити, що у харчовій промисловості широко використовують понад 60 модифікованих видів крохмалю, отриманих шляхом обробки звичайного крохмалю хімічними реагентами (кислоти, перекис водню, ефіри, солі тощо) [6]. Модифіковані види крохмалефосфатів позначаються E339-341; E343, E450-E452, E542, але на більшості продуктів вони не зазначені. Лімітованим показником безпечності цієї групи речовин є стан нірок, у яких можуть спостерігатися ознаки кальцинування внаслідок надлишкового надходження фосфатів з їжею, порушення сольового обміну речовин, що є причиною остеохондрозу, подагри, відкладання солей у суглобах, утворення піску та каменів у нирках [7].

Вищезазначене свідчить про переваги використання природного амілопектину, порівняно з модифікованим видом крохмалю, отриманим хімічним шляхом, для здоров'я людей.

У 70-х рр. минулого століття дослідженнями нині Одеського технологічного університету та Всеросійського інституту крохма-

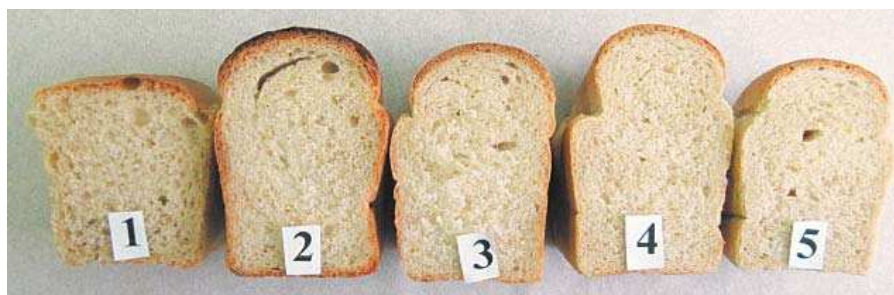
лепродуктів встановлено, що одним з конкурентів кукурудзяному амілопектину є амілопектиновий крохмаль проса. Він ні за одним з важливих показників не поступається кукурудзяному, а за рядом з них навіть переважає його, але слід ураховувати, що зерно кукурудзи потребує додаткового сушіння, що збільшує витрати на виробництво крохмалю [8].

Дослідженнями, проведеними в ННЦ «Інститут землеробства НААН», встановлені особливості успадковування ознаки типу крохмалю в зернівці проса, було створено ряд константних амілопектинових (*ваху*) ліній, три з яких передано та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів.

У результаті проведеної роботи був створений і переданий на державне сортопробування ранньостиглий сорт проса Чабанівське, крохмаль якого складається лише з амілопектину, тоді як у звичайних сортів проса крохмаль складається з 25% амілози та 75 амілопектину. Це перший на території СНД сорт *ваху* проса, створений для переробної промисловості, тому необхідно розробити додаткові показники відмітних ознак таких сортів.

**Матеріал і методика.** Для досліду використали борошно з пшениці ярої сорту Струна миронівська, до якого додавали розмелене зерно з плівками *ваху* проса сорту Чабанівське в розрахунку 2,5; 5,0; 7,5 і 10,0% від маси борошна. Випічку хліба, оцінку якостей тіста і хліба здійснювали за відповідними методиками.

**Результати досліджень.** Дослідження показали, що хліб, випечений з додаванням незначної кількості *ваху* проса (2,5–10%) мав більший об'єм, кращий смак і зовнішній вигляд порівняно із хлібом, випеченим за стандартом з борошна, без до-



**Рис. 1.** Хліб з додаванням амілопектинового проса сорту Чабанівське

\*1 – стандарт, 2–5 – з додаванням різних доз (2,5–10%) *ваху* проса.

давання проса (рис. 1).

Основні технологічні показники тіста з використанням борошна із суміші сортів озимої пшениці наведені в таблиці 1, з якої видно, що додавання *ваху* проса покращувало пружність тіста на 29,5–41,5 мм, зменшувало його розтяжність на 136,4–155,3 мм, внаслідок чого підвищувалось співвідношення цих фізичних властивостей між собою 0,52–0,68 одиниць, що поліпшувало силу борошна на 102,6–131,3 одиниць альвеографа та практично не впливало на показник седиментації. Найбільшою мірою технологічні показники тіста покращувались при додаванні 7,5% *ваху* проса.

Хліб, випечений з борошна цього сорту з додаванням *ваху* проса отримав вищу оцінку, ніж стандарт без проса (табл. 2). З даних таблиці видно, що хліб з ярої пшениці з додаванням *ваху* проса за всіма показниками оцінки хліба (за винятком структури м'якуша) отримав найвищу оцін-

ку, особливо у варіанті з додаванням 2,5% проса. При цьому слід відмітити, що хліб, випечений з додаванням амілопектинового проса, тривалий час (3–4 доби) не черствів, а стандарт з пшеничного борошна почав черствіти на другий день після випічки, смак хліба дещо відрізнявся, так при додаванні 2,5–5,0% проса він нагадував хліб для тостів, тоді як при 7,5–10,0% – житній хліб.

Слід відзначити, що додавання *ваху* проса до пшеничного борошна не вимагає великих затрат – для поліпшення його хлібопекарських якостей 1 т борошна потрібно 50–60 кг амілопектинового проса, що коштує приблизно 250–300 грн.

Окрім того, новий сорт проса Чабанівське доцільно використовувати також для переробки на біопаливо, тому що амілопектинові крохмальні зерна проса найдрібніші з усіх зернових культур (для порівняння: 9 мкм у проса і 27 мкм у пшениці), у них більша площа поверхні на одиницю

Таблиця 1

**Технологічні показники тіста з пшениці ярої Струна миронівська з додаванням *ваху* проса, 2011–2013 рр.**

| Варіант  | Пружність (P), мм | Розтяжність (L), мм | P/L  | Сила борошна, о.а. |
|--|-------------------|---------------------|------|--------------------|
| Стандарт – борошно з ярої пшениці Струна миронівська | 85,6              | 275,8               | 0,31 | 80,1               |
| Борошно+2,5% wx* проса                               | 115,3             | 139,4               | 0,83 | 188,2              |
| Борошно+5,0% wx проса                                | 115,1             | 137,5               | 0,84 | 184,5              |
| Борошно+7,5% wx проса                                | 127,1             | 128,8               | 0,99 | 211,3              |
| Борошно+10,0% wx проса                               | 117,5             | 120,5               | 0,98 | 182,7              |

\*wx – *ваху*

**Якість хліба, випеченого з борошна пшениці ярої Струна миронівська із додаванням ваксі-проса, 2011–2013 рр.**

| Варіант                           | Об'єм хліба, см <sup>3</sup> | Оцінка хліба, бал |       |                |               |              |                   |                |      |                  |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|-------|----------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|------|------------------|
|                                   |                              | поверхня          | форма | колір поверхні | зовнішній вид | пори-стість, | структура м'якуша | колір м'якуша, | смак | загальна оцінка, |
| Стандарт – борошно з ярої пшениці | 440                          | 4                 | 4     | 5              | 4,3           | 4            | 4                 | 4              | 4    | 3,8              |
| Пшеничне борошно +2,5% wx* проса  | 520                          | 5                 | 5     | 5              | 5             | 5            | 5                 | 4              | 5    | 4,6              |
| Пшеничне борошно +5,0% wx проса   | 480                          | 5                 | 5     | 5              | 5             | 5            | 5                 | 4              | 5    | 4,5              |
| Пшеничне борошно +7,5% wx проса   | 515                          | 5                 | 5     | 5              | 5             | 5            | 5                 | 4              | 5    | 4,4              |

\*wx – waxy.

маси зерна, що зумовлює більш активну ферментацію під час бродіння, амілопектин активніше гідролізує крохмаль до низькомолекулярних сахаридів, що сприяє більшому на 10% виходу спирту з одиниці маси зерна порівняно із звичайним крохмалем.

Таким чином, отримані нами результати свідчать про цінність нового сорту waxy. проса Чабанівське. На нашу думку, найпростішим тестом на приналежність сорту до типу waxy є реакція Люголя, тому що йод забарвлює амілопектиновий крохмаль у коричневий колір, тоді як звичайний (суміш амілопектину і амілози) – в синій. Тому Українським інститутом експертизи сортів рослин переглянуто форму показників придатності сортів waxy проса посівного до поши-

рення в Україні з врахуванням напряму використання. Господарсько-цінними критеріями для сортів проса посівного *Panicum miliaceum* L. слід вважати: напрям використання, урожайність зерна (за стандартної вологості 14%), групу стиглості, вихід крупи, вміст білка, вміст крохмалю, тип крохмалю (звичайний, амілопектиновий), стійкість проти осипання, стійкість проти вилягання, посухостійкість, стійкість проти збудників хвороб (*Sphacelotheca panici-miliacei* Bubak, *Ascochyta sorghina* Sacc, *Pseudomonas panici* (Elliott) Stapp.), стійкість проти заселення шкідниками (*Lema dilutipes* Frm.), *Elachiptera insignis* Thoms., *Stenodiplosis panici* Plot).

**Висновки.** Додавання waxy проса сорту Чабанівське до пшеничного борошна покра-

щує його хлібопекарські якості і смак хліба.

Хліб, випечений з додаванням 2,5% waxy проса, мав більший об'єм, кращий смак і зовнішній вигляд порівняно зі стандартом та іншими варіантами досліду.

Для поліпшення його хлібопекарських якостей 1 т борошна потрібно 50–60 кг амілопектинового проса, що вимагає затрат приблизно 250–300 грн.

Для цілей науково-технічної експертизи сортів рослин із визначення показників придатності сорту проса посівного до поширення в Україні введено додаткові критерії хлібопекарського напряму використання для сортів waxy, однією з яких є амілопектиновий тип крохмалю, зумовлений реакцією Люголя.

**Надійшла 20.02.14**

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- Кулемина Т.В. Биохимические показатели качества зерна просовидных культур в условиях юга Нечерноземной зоны РФ / Т.В. Кулемина, В.И. Хорева, Т.В. Шеленга [и др.] // Аграрная Россия. – 2010. – № 1. – С. 48–53.
- Лысов В.Н. Новые эколого-географические группы проса *Panicum miliaceum* L. / В.Н. Лысов, Р.Р. Хайретдинова // В кн.: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. (ВНИИР им. Н.И. Вавилова). Т. 68, вып. 1. 1980. С. 48–50.
- Рибалка О. У цивілізованому світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування / О. Рибалка // Зерно і хліб. – № 1. – 2011. – С. 13–19.
- Андреев Н.Р. Основные тенденции развития науки и технологии крахмалопродуктов / Н.Р. Андреев // Тез. докл. Международ. науч.-практич. конф. «Индустрия продуктов здорового питания». – М. – 1999. – С. 60.
- Андреев Н.Р. Импорт крахмала и крахмало-продуктов / Н.Р. Андреев, Л.Н. Медведева // Пищевая пром. – 2001. – № 1. – С. 32–33.
- Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов (научные аспекты). – М.: Пищепромиздат. – 2001. – 284 с.
- Сирохман В.І. Крохмалепродукти / В.І. Сирохман // Інтернет джерело: <https://Psdruchniki.ws>
- Капустина В.В., Дудкин М.С. Получение и физико-химические свойства крахмалофосфата зерна проса / В.В. Капустина, М.С. Дудкин // Известия ВУЗов СССР. Пищевая технология. – 1972. – № 1. – С. 19.