

# ЗВІДКИ ПОЧИНАЄТЬСЯ ПРОГНОЗОВАНА І СТАБІЛЬНА ЯКІСТЬ БОРОШНА, А ВІДТАК І ХЛІБА

*Рибалка Олександр Ілліч,*  
завідувач відділом генетичних основ селекції  
*Соколов В'ячеслав Михайлович,*  
директор Селекційно генетичного інституту  
*Червоніс Михайло Володимирович,*  
провідний науковий співробітник  
*Топораш Ірина Георгіївна*  
директор ДП „АГМІНТЕСТ”, Контрол Юніон Україна  
(Селекційно-генетичний інститут, м.Одеса)

Час стрімко наближає нас до жнив 2005 року. Як завжди, виникають одні й ті ж запитання: який рівень якості врожаю пшениці слід очікувати в поточному році, як поведе себе борошно з зерна нового врожаю при замісі, як забезпечити стабільність показників якості борошна для дотримання технологій випікання хліба та виробів з борошна?

Адже добре відомо, що всі недоліки виробників та заготівельників продовольчого зерна щорічно разом падають на голову пекарів, які часто по тричі за зміну пристосовують технології випічки до нових партій борошна щоразу з іншими показниками якості. Це в свою чергу обертається браком виробництва, втратами сировини і часу, підвищенням собівартості продукції.

Тоді як цивілізовані технології випічки, навпаки, передбачають відповідність якості партій борошна вимогам прийнятих технологій виготовлення хлібопродукту. Точно так, як це вимагає, наприклад, технологія виробництва сучасного автомобіля: кожна деталь потребує для виготовлення відповідної марки сталі, алюмінію, міді чи пластмас.

Наприклад, французький пекар добре знає, що для того, щоб задовольнити вимоги технологій випічки певного сорту хліба чи іншого виробу з борошна, треба взяти борошно відповідного типу (Таблиця 1).

*Таблиця 1.*

Типи борошна за стандартами Франції та їх кінцеве призначення.

| Тип борошна | Вміст золи, % | Використання                               |
|-------------|---------------|--|
| 45          | < 0,50        | Формовий білий хліб, здоба, бріюш          |
| 55          | 0,50 – 0,60   | Багети, хліб на сухарі, подовий білий хдіб |
| 65          | 0,62 – 0,75   | Бісквіти                                   |
| 80          | 0,75 – 0,90   | Спеціальні сорти хліба                     |
| 110         | 1,00 – 1,20   | Різновиди сірого хліба                     |
| 150         | > 1,40        | Хліб з висівками                           |

Обране борошно повинно мати нормований вміст білка та показник „сили” борошна “W”. Альвеограма цього борошна повинна мати певну конфігурацію: відповідний показник пружності (P) та розтяжності тіста (L), і їх співвідношення (P/L), індекс набухання альвеоли (G), індекс еластичності тіста (Ie).

Французький технолог обов'язково поцікавиться такими параметрами якості партії борошна як газо-утворююча спроможність борошна, підйомна сила тіста, параметри фарінограми: час утворення та формування тіста, стійкість тіста до замісу, період розрідження тіста, водопоглинальна здатність борошна (ВПЗ%). Обов'язковим є індекс Хагберга (число падіння, ЧП), який характеризує потенційну активність амілолітичного комплексу борошна. В окремих випадках треба мати значення показника седиментації

борошна (індекс Зелені), процент пошкоджених крохмальних гранул, гранулометричні показники борошна, густину суспензії борошна.

Після того, як вищезгадані показники технологічної придатності борошна визначені, технолог приймає рішення про те, що даний тип борошна може задовольнити технологію виробництва певного сорту хліба чи хрустких сухариків, круасанів чи бісквітів, печива чи крекерів, локшини чи равіолі.

Якщо ж борошно потребує коректування певних технологічних показників, технолог звертається до завчасно опублікованих періодичних інформаційних джерел, які містять повну базу даних стосовно технологічної поведінки борошна з урожаєм зерна поточного року в залежності від використання певного типу чи концентрацій хімічних або натуральних амеліорантів, таких як аскорбінова кислота, геміцелюлаза, цистеїн, суха клейковина, солод ячменю, пшениці чи жита, та інше.

І найголовніше, французький технолог напевно знає **борошно якого саме селекційного сорту (чи сортів) пшениці у нього під рукою**: Суассон чи Ізенгрен, Апач чи Амеріго, Ацтек чи Курто. А якщо він використовує суміш борошна різних сортів пшениці, то він обов'язково знає в якому вони процентному співвідношенні.

Французький пекар та мірошник добре поінформовані про те, що високу і стабільну якість борошна для випікання хліба можуть забезпечити лише сорти пшениці категорії екстра-високої (BAF), та високої (BPS) якості. Борошно посередньої якості дають сорти категорії BPC. А високу якість борошна для бісквітів, печива, кексів забезпечують сорти пшениці категорії BAU.

Як тільки зерно нового врожаю засипане в засіки, провідні наукові установи Франції такі як інститут ARVALIS, INRA та інші одразу ж починають моніторинг технологічних показників борошна, вирощеного в різних регіонах країни. Результати моніторингу мають бути завчасно опублікованими в спеціальних виданнях під рубрикою „Пшениця року” (Blés de l'année) до початку масової кампанії переробки зерна нового врожаю. І так щороку.

Важливо підкреслити, що дослідження технологічних показників борошна в процесі моніторингу проводиться з обов'язковим урахуванням **сортової приналежності зерна провідних 13 – 15 сортів пшениці Франції**.

Мета цих досліджень – визначити комплекс зазначених вище технологічних показників борошна, включно з вивченням поведінки борошна і тіста в залежності від режимів замісу, температури тіста, типу формування тіста, періоду автолізу, активності та типу дріжджів, газоутворюючої здатності тіста, і таке інше.

В результаті досліджень розробляються рекомендації для приватних пекарень та хлібозаводів різних регіонів Франції. Рекомендації містять поради фахівців щодо формування партій борошна конкретних сортів пшениці і їх процентне співвідношення в 3 – 5 компонентних сумішах борошна, призначеного для виготовлення тих чи інших борошняних виробів.

Відповідно **заготівля продовольчого зерна у Франції здійснюється також окремо по кожному сорту пшениці** згідно з заготівельними стандартами, які регламентують чотири основні показники: натура зерна, індекс Хагберга (число падіння), вміст білка в зерні та показник „сили” борошна.

Чому це так важливо знати зерно якого сорту пшениці засипано у засік? Справа в тому, що створюючи сорт в результаті складного і коштовного процесу селекції, селекціонер вкладає в нього певні генетичні параметри технологічної якості. Як результат, кожний сорт пшениці має певні, тільки йому присутні особливості білків зерна, крохмалю, ферментативного комплексу, які взаємодіючи утворюють індивідуальний „технологічний паспорт” сорту, заради якого власне сорт і створюється. Сорт пшениці і технологія сучасного цивілізованого виробництва продуктів з його борошна - речі нерозривно пов'язані. Це літери закону, який удосконалювався роками, і ніхто не має права в

цивілізованому суспільстві його порушувати. Це система, яка забезпечує прогнозованість і стабільність якості борошна і як наслідок – якості кінцевого продукту.

Головна вимога до сорту пшениці – його технологічність, стабільність відтворення його „технологічного паспорту”, які забезпечуються раціональною системою селекції та насінництва.

Ми привели приклад Франції як провідного виробника та експортера продовольчого зерна в Європі. Аналогічна система заготівлі, моніторингу якості та переробки зерна діє в інших цивілізованих країнах.

Сьогодні Україна також впевнено заявляє про себе як одного з провідних світових виробників та експортерів зерна. Українські селекціонери створили прекрасні по якості сорти хлібопекарської пшениці. Але ж наша, з дозволу мовити, система заготівлі та переробки продовольчого зерна, на жаль, ще лишається вкрай хаотичною та не впорядкованою.

Звернімо увагу на три найбільш важливі пункти цієї системи: 1) значення сорту пшениці в системі заготівлі продовольчого зерна, 2) необхідність радикального удосконалення методів оцінки якості борошна та стандартизації, 3) необхідність періодичного щорічного моніторингу якості продовольчого зерна.

Почнемо з першого. Навіщо в Україні створювати сорти пшениці, якщо український заготівельник змішає їх, як є, та скидає до одної купи в силос на зберігання? І ні мірошник, ні пекар навіть гадки не мають з борошна якого (чи яких) сортів пшениці буде випечено хліб. При такій системі заготівлі продовольчого зерна навіть ставити питання про стабільність якості борошна для випічки хліба не коректно.

І це ще здавалося б не великий гріх зсипати зерно 3 – 4 сортів пшениці до купи, оскільки в Україні ведеться селекція лише одного типу пшениці HRW(S) – озимої (ярої) твердозерної червонозерної хлібопекарського призначення. У нас на жаль ще немає районуваних сортів спеціального використання. А уявімо собі, що таку суміш зерна зробили б у Канаді з її широкою гамою відтінків сортів пшениці по кольору зерна, по якості та по кінцевому призначенню. Хліб з такої стихійної суміші сортів не те що людина, свиня не їстиме.

***У цивілізованому світі добре розуміють, що сорт – це категорія суто економічна, це засіб формування якості зерна (кінцевого продукту) та зниження собівартості цієї якості. І тому сорт не може без сліду розчинитися в системі заготівлі зерна.***

В Таблиці 2 наведені показники якості борошна 25 сортів пшениці селекції Селекційно-генетичного інституту, вирощених в двох різних точках: на полях інституту в Одесі та дослідному господарстві Дачне.

Можна бачити, що кращі за якістю сорти пшениці Ніконія, Доброполька, Селянка, Затока, Зміна, Писанка мають перевагу над іншими не залежно від умов вирощування. Тобто, собівартість умовної одиниці якості цих сортів нижча ніж у інших. Кожен сорт характеризується також певним „паспортом технологічної якості”, особливостями поведінки тіста при замісі, формуванні, відстої. Деякі показники якості приведені на графіках, з яких видно, що сорти пшениці досить різні за рівнем якості, але окремі важливі показники якості, особливо показник еластичності тіста Іе, показник пружності тіста, індекс конфігурації альвеограми чітко відтворюються в різних умовах вирощування.

А тепер змішаємо зерно усіх цих сортів пшениці в одну купу. І можна лише уявити, що з того вийде. Нонсенс. Але на жаль це і буде діюча модель нашої української системи заготівлі зерна, якість якого до того ж оцінюється не за наведеними нами показниками, а лише за вмістом клейковини, показником ВДК, які взагалі мало що говорять про фактичну якість борошна. Але про це мова пізніше.

На жаль, у більшості наших українських сортів пшениці також є одна загальна проблема. Мовою фахівців - це проблема генетичної гетерогенності, або простіше - неоднорідності наших сортів. Селекціонери про неї добре знають, але вже звикли і

намагаються її не помічати, оскільки за це зверху ніхто не карає. А всі інші про існування цієї проблеми уяви не мають. Проблема ця має суто об'єктивні причини. Це й недостатнє фінансування селекції та насінництва, недосконала сортова політика, відсутність цивілізованої системи заготівлі зерна та оцінки його якості, низька культура насінництва, і найболючіше – відсутність належного розуміння цієї проблеми українськими фахівцями різного рівня.

Серед наших вчених ще не вщухла дискусія про те, що генетично гетерогенний сорт пшениці краще адаптований до умов вирощування, ніж гомогенний. Кажуть – гетерогенний сорт більш гомеостатичніший, краще адаптований до умов вирощування.

Але французький, німецький, британський сорти пшениці і не тільки – це, мовою генетиків, чисті лінії. Як сльоза. Дають щороку урожай в середньому 7,5 – 8,0 тонн добірного зерна стабільної якості з одного гектару. Чи потрібні ще аргументи на користь гомогенності сорту? Але ж **гомогенність сорту за аргументацією відомих вчених є основою його технологічності**. І це стосується не тільки пшениці. Це стосується всіх, без винятку, культур.

Для пшениці характерні так звані клейковинні білки, які власне й визначають фізичні властивості клейковини, хлібопекарські властивості борошна. Якщо поділити ці білки за допомогою метода електрофорезу на компоненти, то можна побачити, що кожен французький сорт пшениці, мовою вчених, один біотип, ідеально гомогенний за електрофоретичним складом клейковинних білків, і тому технологічно стабільний.

Подивимося під цим кутом на наші сорти пшениці (Таблиця 3, 4 та діаграма і графік). Бачимо від двох до 12 біотипів! Лише деякі сорти є гомогенними. Це сорти, насіння яких вирощено під наглядом фахівців інституту-оригінатора. Але ж первинним насінництвом наших сортів займаються також дослідні станції. Тут картина за чистотою сортів ще гірша, а подекуди геть погана. Така ж ситуація з насінням і в інших наших провідних селекційних центрах України - Харкові, Миронівці.

Тим паче, що сьогодні селекцією сортів пшениці займаються хто завгодно. З'явилося багато приватних селекційних фірм і фірмочок, які взагалі далекі від фахового розуміння навіть селекції як такої.

Висновок однозначний. Треба докорінно поліпшувати систему первинного насінництва серед інститутів-оригінаторів сортів пшениці з обов'язковим використанням електрофорезу при формуванні першої ланки насінництва з метою контролю доборів за гомогенністю клейковинних білків. Первинне насінництво це справа фахівців, а не аматорів. Нею не можуть займатися всі бажаючи. Інакше це шлях до хаосу.

На обкладинці французького фахового журналу по насінництву „Бюлетень насіння” ще з 50-х років красується напис „Насіння – це є наша культура”. І цим все сказано!

Сьогодні світовою наукою беззаперечно доведена вирішальна роль білків клейковини у визначенні якості зерна пшениці, як також пряме відношення електрофоретичної гомогенності цих білків до стабільності технологічних показників сорту пшениці за якістю.

Для того, щоб наші сорти пшениці зайняли своє належне місце в системі заготівлі зерна, вони мають бути однозначно гомогенними по електрофоретичному складу клейковинних білків. Один сорт – один біотип. Світова практика свідчить – альтернативи цьому немає. Висновки мають робити державні органи, відповідальні за випробовування, районування та організацію первинного насінництва сортів пшениці в Україні.

Селекційно-генетичний інститут піднімає цю проблему і робить сьогодні конкретні кроки по удосконаленню ланок первинного насінництва наших сортів у відповідності з викладеною вище концепцією.

Досягнута домовленість між Селекційно-генетичним інститутом та кращим підприємством міста Одеси по виробництву хлібопродуктів ВАТ „Одеський коровай” про організацію в системі замкнутого циклу виробництва чистого сортового насіння,

товарного зерна пшениці та його переробки з метою забезпечення хлібозаводів ВАТ „Одеський коровай” борошном стабільної технологічної якості. За проектом система буде включати наш інститут, як постачальник чистого сортового насіння для виробників товарного зерна у системі. Виробники зерна за контрактом поставляють зерно з урахуванням його сортової приналежності на зберігання та переробку. Помольні партії зерна і лоти борошна формуються з урахуванням серії основних показників хлібопекарської якості з метою забезпечення стабільної якості борошна для ВАТ „Одеський коровай”.

Сподіваємося на успішне впровадження цього проекту в життя, оскільки така система взаємопов'язаних партнерів стимулює відповідальність за сортову чистоту та якість насіння, дотримання сортових технологій вирощування високоякісного товарного зерна, дотримання оговорених контрактом умов помелу зерна та формування стабільних за якістю сумішей борошна сортів пшениці для виробництва якісного, і напевне дешевшого хліба.

Наступна проблема – об'єктивність оцінки якості зерна пшениці при заготівлі. Заготівельники й технологи добре знають, що такі показники якості зерна як вміст клейковини та ВДК мало інформативні. Про їх недоліки досить сказано. Але на безриб'ї і рак – риба. Кращих методів немає. Альвеограф та фарінограф – прилади, які тягнуть за ціною на „Мерседес”. Та крім того ще треба вміти ними користуватися та читати альвеограму (фарінограму). Але виходу тут немає. Альвеограф – це світовий стандарт і дає об'єктивну та інформативну оцінку якості борошна. Альвеограма – це міжнародна мова спілкування технологів. І хто сьогодні хоче заощадити на об'єктивній оцінці якості, завтра втратить більше на вартості борошна та хлібопродуктів.

Заготівельники зерна потребують експресних методів оцінки якості зерна. На жаль отримання альвеограми – процес тривалий у часі. Продуктивність – 15 – 20 зразків за зміну. В межах 1 кг. зерна потребує аналіз одного зразка. Тому вчені давно й наполегливо шукають заміну альвеографу.

В нашому інституті сьогодні розроблено новий експрес-метод оцінки якості зразків товарного зерна пшениці під назвою СДС30. Стисло суть цього методу була викладена в ж. „Зерно і хліб”, 2005, №2, стор. 3-5.

На цей час метод СДС30 вже широко апробовано і доведена його висока експресність та об'єктивність оцінки якості зерна (Таблиця 5). Метод нами патентується і готовий до впровадження та стандартизації в Україні. Крім того, метод СДС30 успішно витримав міжнародний тест під „сліпим ключем” у співробітництві з французькою компанією Лімагрэн.

Метод СДС30 показує високу корелятивну залежність з „силою” борошна за альвеографом, і особливо, індексом еластичності тіста Іе (Р200), величина якого має вирішальне значення при доборі партій борошна для технологій випічки хліба з швидким замісом (Графік сед-еласт, результати аналізу 32 зразків озимої пшениці з Франції).

Метод СДС30 прекрасно диференціює зразки пшениці, ушкоджені клопом-черепашкою *Eurygaster integriceps*. Він здатний також об'єктивно оцінити якість зразків як озимої, так і ярої пшениці.

Ми готові до співробітництва з фірмами, які могли б взяти на себе серійне виготовлення приладу для виконання оцінки якості зерна за методом СДС30. Об'єктивність результатів аналізу не залежать від оператора, як це має місце при відмиванні клейковини та визначенні її якості. Тест СДС30 значно об'єктивніший ніж показники „вміст клейковини” та „ВДК” і може їх повністю замінити.

Метод СДС30 має продуктивність щонайменше 200 зразків за робочу зміну і може успішно використовуватися зерновими трейдерами та заготівельниками у випадку швидкого тестування та добору партій зерна високої якості. Звичайно ж у випадку необхідності детального аналізу якості кращих партій зерна останнє слово має бути за альвеографом.

Ми сподіваємося на підтримку Мінагрополітики та інших зацікавлених інституцій у впровадженні методу СДС30 в практику експресної оцінки якості зерна в Україні.

І третя проблема – щорічний моніторинг якості зерна в Україні. Одразу зазначимо, що це питання державного значення і має вирішуватися професіоналами, фахівцями у галузі якості, а не аматорами, яких розвелось сьогодні, як грибів після дощу.

З нашої точки зору професіональне здійснення такого моніторингу могли б взяти на себе лабораторії оцінки якості двох-трьох провідних інститутів: Селекційно-генетичний інститут в Одесі, Інститут рослинництва ім. Юр'єва в Харкові та Інститут селекції ті насінництва пшениці в Миронівні що під Києвом. Ці дослідницькі заклади є оригінаторами більшості районованих сортів пшениці в Україні, вони володіють повною інформацією про якість своїх сортів та їх сортові особливості у формуванні показників якості зерна в умовах виробництва.

Але перш за все технологічні лабораторії цих інститутів повинні бути укомплектовані сучасним технологічним обладнанням і фахівцями відповідної кваліфікації. Координацію діяльності моніторингу могло би взяти на себе Мінагрополітики.

Завданням цих лабораторій мав би бути щорічний моніторинг якості продовольчого зерна з прогнозуванням якості врожаю до жнив і одразу після збирання врожаю, та в процесі зберігання зерна. Дослідами нашого інституту доведено, що достатньо надійний прогноз очікуваної якості зерна пшениці для конкретного поля, засіяного чистим сортовим насінням, може бути зроблений щонайменше за три тижні до збирання врожаю.

Наявність такої системи моніторингу якості зерна не ставила б у сполох наші інституції, які щороку зобов'язані тримати звіт по якості продовольчого зерна перед урядовими установами України.

Особливо цінною інформація з моніторингу про поточний стан якості зерна в Україні була б корисною для виробників хліба і продуктів з борошна.

Таким чином, з викладеного витікає, що роботи по організації європейської системи оцінки якості, стандартизації, заготівлі продовольчого зерна, та його переробки і постачання хлібозаводам **сталого за показниками якості борошна** в Україні ще не початий край. Цей „євроремонт” звісно ж обійдеться в копійчку, але він того вартий. Без належного вирішення піднятих нами питань годі й мріяти називати себе цивілізованими виробниками зерна чи цивілізованою європейською державою.

#### Використана література.

1. Соколов В.М., Рибалка О.І. Примирити б новий стандарт на пшеницю з вітчизняними реаліями. ж. „Зерно і хліб”, 2005, №2, стор.3-5.
2. Рибалка О.І., Червоніс В.М. Якість зерна пшениці: прогноз до збирання врожаю. ж. „Хранение и переработка зерна”, 2004, №8(62), стор.30-33.
3. Dreyfus O., Blés de l'année: les caracteristiques de blés de la recolte 2001. “Industries des céréales”, 2001, no. 125, p.25-29.
4. Fischer J., Blés de l'année: Isengrain en mélange meunier: proportions et associations varietals. “Industries des céréales”, 2001, no. 125, p.30-33.
5. Roussel P., Blés de l'année: Amélioration de la valeur boulangères des blés de la campagne 2001. “Industries des céréales”, 2001, no. 125, p. 35-40.
6. Chasseray P., Caractérisation des blés de la récolte 1996. “Industries des céréales”, 1996, no.100, p. 9-14.