

Журнал для керівників,
спеціалістів і науковців
галузі хлібопродуктів

ЗЕРНО і ХЛІБ

- Як живеш, Миколаївський портовий елеватор?
- Мюслі й пластівці з Новоукраїнки. Аналогів в Україні немає
- Фальсифікатори не дрімають. Продукція державних борошномелів зазнає численних підробок
- Ізюмські комбікорми. Замкнений цикл реалізації
- Крупи з Миргорода. Вони в пошані у дальньому і ближньому зарубіжжі

1/2002

ЯК ТЕПЛОВА ОБРОБКА ВПЛИВАЄ НА ЯКІСТЬ ПРОРОСЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

О. ШАПОВАЛЕНКО,
доктор технічних наук,
професор
А. ШАРАН,
аспірант

Український державний університет
харчових технологій

Проростання зерна спричиняють несприятливі умови при збиранні врожаю або його зберіганні. Внаслідок цього погіршується якість збіжжя, що негативно позначається на його переробці. **Вміст пророслих зерен робить партію зерна нестійкою до зберігання, погіршує її технологічні властивості, знижує якість продукції.**

Для проростання зернини необхідна сукупність трьох основних чинників – достатня кількість вологи, наявність повітря та оптимальна температура довкілля. Оскільки регулювання останніх двох факторів – процес складний і недосить ефективний, то при зберіганні зерна увагу зосереджують на контролюванні його вологості.

Одна з характерних ознак проростання зернини – активізація її ферментних систем. Це явище виводить зерно зі стану біологічного спокою і спричиняє перебіг ряду складних біохімічних процесів, результатом яких і є погіршення його технологічних властивостей. У проростаючій зернівці пшениці особливо високої активності набуває фермент амілолітичного комплексу α -амілаза [1]. **Тому важливого значення при оцінці якості пшениці набуває визначення її амілолітичної активності, особливо для виявлення прихованих форм проростання.**

Останнім часом досить широко застосовують метод визначення амілолітичної активності зерна і борошна на приладі ПЧП-3. У такий спосіб за короткий час отримують характеристику активності α -амілази зерна за числом падіння (ЧП) з досить високою точністю. Теплове висушування є основним методом запобігання проростання зерна під час зберігання, а також для обробки проростаючого збіжжя. Для цього зерно доводять до вологості нижче критичної при визначених технологічних режимах. **Отже, тепла інактивація α -амілази набуває важливого значення при обробці пророслого зерна.**

Поняття "момент теплової інактивації" ферменту не піддається точній характеристиці, а лише визначається залежністю між температурою і логарифмом часу, необхідного для повної інактивації ферменту при даній температурі й рівнем рН

середовища [2]. Залежність між активністю амілаз і температурою реакції має важливе значення. При відносно низьких температурах, наприклад, у межах 20–30°C швидкість розщеплення крохмалю збільшується приблизно вдвічі за умови, що температура зростає на 10°C. Якщо ж вона досягає вищого рівня, швидкість реакції знижується доти, поки не буде досягнуто точки, за якої подальше зростання температури не справлятиме помітного впливу.

При цій температурі швидкість незворотної втрати амілази точно врівноважує швидкість підвищення активності залишкової амілази [2]. Існують дані стосовно дослідження температури інактивації ферменту α -амілази зерна пшениці за природного рівня рН. Температура, при якій інактивується 50% α -амілази солоду пшениці, становила 73°C. Взагалі ж температурна інактивація ферменту повністю закінчувалася при 95°C. Температурний оптимум дії α -амілази пшениці знаходиться в межах 60–66°C, а β -амілази – 48–51°C [3].

Інструкцією по сушінню зерна [4] рекомендовано висушувати зерно пшениці зі слабкою клейковиною до 13–14% при максимальній температурі нагрівання 60°C. Науковці Одеської державної академії харчових технологій (Яковенко А.І. та ін.) встановили, що в зерні, висушеному до 13–14%, при зберіганні може відбуватися подальше збільшення вмісту пророслих зерен. Це явище спричинене нерівномірною вологістю ендосперму та зародку. Адж за вологості зерна 14% вологість зародка може бути 30–70%.

Тому-то висушування зерна на початкових стадіях проростання при рекомендованих температурних режимах не призводить до інактивації α -амілази. Таким чином, активність її може зростати під час подальшого зберігання зерна і призводити до погіршення показника ЧП.

Ми дослідили вплив температури й тривалості теплової обробки на показник ЧП пшениці, з різними строками проростання. У дослідженнях використовували пшеницю 4-го класу з

початковою вологістю 11,2%. ЧП пророслого зерна становило 234 с. Пророщували зерно протягом 1–7 діб за температури 20°C з необмеженим доступом кисню.

Як видно з таблиці, обробка пророслого зерна першої та другої доби проростання при температурі 70°C протягом 10–20 хв. призводить до погіршення ЧП на 3–6 с. Це можна пояснити підвищеною активністю α -амілази при згаданій температурі, що призводить до зростання швидкості декстринізації крохмалю. Покращення показника ЧП спостерігається з температури 80°C й істотно залежить від експозиції обробки. Максимальне значення ЧП мало зерно, оброблене при температурі 130°C протягом 20 хв. Слід також відзначити, що обробка зерна першої доби проростання протягом 20 хв. за температури 100°C дає змогу довести показник ЧП до рівня непророслого зерна.

Число падіння пшениці набуває мінімального значення (60 с) на третю добу проростання, що свідчить про досягнення критичного рівня ступеня декстринізації крохмалю. Тоді температурна обробка істотно не впливає на ЧП, за винятком обробки зерна на третю добу проростання при температурі 130°C протягом 5–20 хв. Обробка зерна після 4, 5, 6 і 7 діб проростання за різних температурних і часових режимів не впливає на показник ЧП, тож його результати в таблиці не наведені.

Клейковина в досліджуваних зразках не відмивалась, що пояснюється її температурною денатурацією. Тому пшеницю, оброблену при згаданих режимах, не можна використовувати для хлібопекарських потреб. Математична обробка дослідних даних дала змогу отримати рівняння, що описують зміну показника числа падіння пшениці різної тривалості проростання залежно від температури і тривалості обробки. Рівняння регресії для зерна першої (1) та другої (2) діб проростання мають вигляд:

$$U = 204,25 + 27,25X_1 + 38,25X_2 + 1525 X_1X_2; (1)$$

$$U = 125,75 + 30,75X_1 + 3925X_2 + 29,25 X_1X_2; (2)$$

де U – число падіння, с;

X_1 – тривалість температурної обробки, хв.;

X_2 – температура обробки, °C.

Статистична перевірка показала адекватність одержаних рівнянь експериментальним даним.

Таким чином встановлено, що застосування теплової обробки значно покращує показник ЧП лише для зерна пшениці першої та другої доби проростання. Максимального значення ЧП пророслого зерна досягає при температурі 130°C і тривалості обробки 20 хв. Причому рівень ЧП непророслого зерна забезпечується лише при обробці зерна першої доби проростання.

1. Е.Д.Казаков, В.Л.Кретович. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Агропромиздат, 1989. – 234 с.

2. Пшеница и оценка ее качества: Пер. с англ. – М.: Пищепромиздат, 1968. – 496 с.

3. Химия и технология крахмала: Пер. с англ. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 597 с.

4. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок: Одеса – Київ, 1997.

Вплив температури і тривалості теплової обробки на показник числа падіння пророслого зерна пшениці, с

Тривалість пророщування, діб	Температура обробки, °C	Тривалість обробки, хв.				
		0	2	5	10	20
1	70	151	151	151	148	145
	80	151	154	164	184	200
	90	151	155	169	189	210
	100	151	157	175	193	233
	110	151	160	178	195	242
	120	151	168	183	198	279
	130	151	178	190	209	285
2	70	85	85	85	83	81
	80	85	85	86	101	105
	90	85	86	88	103	108
	100	85	86	101	114	147
	110	85	87	127	141	167
	120	85	88	131	151	202
	130	85	88	134	165	225
3	70	60	60	60	60	60
	80	60	60	60	60	60
	90	60	60	60	60	60
	100	60	60	60	60	60
	110	60	60	60	60	60
	120	60	60	60	60	60
	130	60	60	62	67	85