

agriculture, as well as in the production of microbiological means of plant protection. The developed structure of the plasma generator device is presented.

Keywords: agriculture, multifunctional portable device, cold plasma

УДК 664.717.001.5

DOI 10.31521/978-617-7149-78-0-46

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГІДРОТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА

Храмов М.С., асистент

Миколаївський національний аграрний університет

e-mail: khramov_ns@mnaeu.edu.ua

Лимар О.О., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет

e-mail: aleksandr1402aa@gmail.com

Анотація. Представлено дослідження технологічного процесу гідротермічної обробки зерна, що використовується на переробних підприємствах України. Встановлено, що при організації і веденні гідротермічної обробки важливе значення має вибір таких параметрів технологічного процесу як: вологість зерна перед подрібненням, температура і тривалість обробки, а при виробництві круп також тиск і температура пари. Запропановано раціональну схему гідротермічної обробки зерна, що підвищує ефективність процесу розмелу.

Ключові слова: борошно, зерно, кондиціонування, оболонка, кондиціонування.

Борошномельну і круп'яну промисловість вважають важливою ланкою агропромислового комплексу, оскільки вона забезпечує виробництво основних продуктів харчування людей – борошна і круп. Борошномельна і круп'яна промисловість тісно пов'язана з сільськогосподарським виробництвом і харчовою промисловістю, перш за все хлібопекарською. Хлібні продукти містять в своєму складі важливі поживні речовини (білки, вуглеводи і ін.), необхідні людині. Борошномельна і круп'яна промисловість нашої країни досягли значних успіхів в розвитку і вдосконаленні [1]. При вмісті в пшениці близько 77...83% найбільш цінної її частини – ендосперму, на передових борошномельних заводах отримують 65...75% борошна за якістю, близькою до якості ендосперму.

Ефективність технологічних процесів виробництва і борошна, і крупи визначається рівнем використання зерна і електроенергії, а також якістю борошна, що виробляється.

Технологічні процеси переробки зерна в муку супроводжуються складними структурно-механічними, фізико-хімічними і біохімічними змінами в зерні і готовій продукції. Тому знання закономірностей вказаних змін не

тільки складає суть вивчення технології мукомельного і круп'яного виробництва, але і служить основою подальшого вдосконалення технологічних процесів переробки зерна в муку і крупу.

При організації і веденні ГТО важливе значення має вибір таких параметрів процесу, які забезпечували б максимальний технологічний ефект. У мукомельному виробництві оптимальними параметрами ГТО є вологість зерна перед подрібненням, температура і тривалість обробки, в круп'яному виробництві до цих параметрів додаються тиск і температура пари. У будь-якому випадку ГТО є багатофакторним процесом і рішення задачі не завжди здійснено простим способом. Значно спрощується задача в технології борошна при холодному кондиціонуванні зерна – в цьому випадку основне значення має тільки вологість зерна і тривалість процесу.

Практично однозначно визначені вимоги до температури зерна при холодному кондиціонуванні: вона повинна знаходитися в межах $20 \pm 2^\circ\text{C}$, тому охоложене зерно необхідно підігрівати до цього рівня. При швидкісному кондиціонуванні рівень нагрівання зерна залежить від якості клейковини: чим вона слабкіша, тим вище його значення. При нагріві білки ущільнюються і тому слабка клейковина може бути переведена в розряд нормальної, і навпаки, для міцної клейковини зайвий нагрів шкідливий.

Оптимальне значення вологості лежить в межах 15...17%, тобто відповідає другій критичній області ізотерми сорбції води зерном: саме в цьому діапазоні вологості відбуваються суттєві перетворення всіх властивостей зерна, інтенсивно розвивається розпушування ендосперму. Цей факт дозволив Я.Н. Купріцу охарактеризувати цей діапазон вологості як зону технологічного оптимуму [2].

При сортових помелах зволоження і відволожування зерна проводять тільки в тому випадку, якщо його початкова вологість менше 14,0%; тривалість відволожування – від 3 до 6 год., кінцева вологість зерна – 14,0...15,0%. У всіх випадках ГТО пшениці і жита безпосередньо перед подрібненням здійснюють кондиціонування оболонки, для чого зерно зволожують на 0,3...0,5% і проводять короткочасне відволожування протягом 20...30 хв. За цей час вода не встигне проникнути в ендосперм, висока вологість оболонки забезпечує їх міцність, і при подрібненні вони формують крупні висівки [3].

Раціональні параметри холодного кондиціонування визначаються за допомогою проведення серії лабораторних помелів зерна і розрахунку комплексного критерію ефективності помелу E (%). На рис. 1 і 2, добре видно максимуми, по яких можна визначити оптимальні значення вологості і тривалості відволожування зерна.

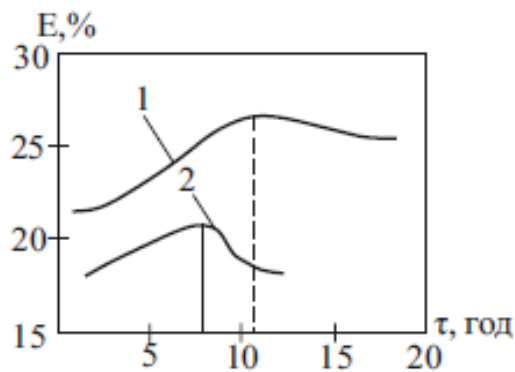


Рис. 1. Вплив тривалості відволожування зерна пшениці при холодному кондиціонуванні на ефективність вилучення продуктів 1-ї якості при сортовому помелі зерна: 1 – крупної фракції; 2 – дрібної фракції.

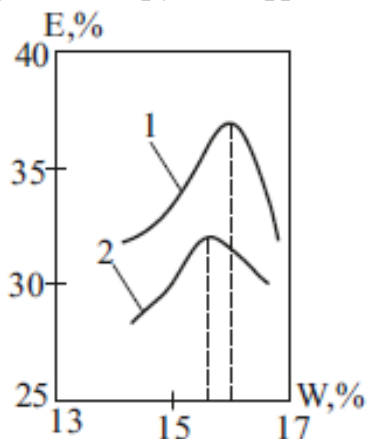


Рис. 2. Вплив вологості зерна пшениці на ефективність вилучення продуктів 1-ї якості при сортовому помелі краснозерної пшениці: 1 – озимої; 2 – ярової.

Приведена технологічна схема холодного кондиціонування зерна при сортових помелах пшениці і жита наведена на рис. 3. Другий етап зволоження – відволожування проводять тільки для пшениці середньої і високої склоподібності.

При холодному кондиціонуванні важливе значення має потокове відволожування зерна, коли воно переміщається в засіку зверху вниз всім стовпом. Для цього в днищі засіку передбачається безліч випускних отворів. В цьому випадку вся маса в засіку переміщається без перемішування, а технологічні властивості його змінюються по всій масі в однаковому розмірі, оскільки все зерно знаходитиметься в засіку протягом одного і того ж періоду часу. Це забезпечує стабілізацію технологічних властивостей зерна в процесі відволожування, що і потрібно для ефективного ведення процесу помелу.

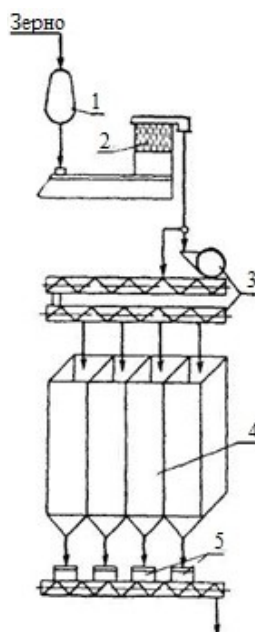


Рис. 3. Технологічна схема холодного кондиціонування зерна при сортовому помелі пшениці: 1 – підігрівач; 2 – мийна машина; 3 – зволожувальна машина; 4 – бункери для відволожування; 5 – дозатори.

Принципова схема ГТО зерна на борошномельних заводах передбачає після пропарювання в апараті періодичної або безперервної дії температурну обробку зерна (не для всіх культур), а потім підсушування до технологічної вологості і охолодження. На останніх двох етапах відбувається значне зневоднення квіткових плівок, що суттєво знижує їх міцність і підвищує ефективність процесу розмелу зерна.

Дослідження процесу ГТО зерна та виконаний аналіз конструктивних рішень машин дозволило запропонувати найбільш раціональну для використання схему гідротермічної обробки зерна.

Список використаних джерел:

1. Гетьман, І. А. Борошно круп'яних культур як перспективна нетрадиційна сировина в хлібопеченні. І. А. Гетьман, Л. А. Михонік, О. В. Науменко . *Інноваційний розвиток харчової індустрії : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції*, 21 листопада 2019 р. – Київ : БАРМИ, 2019. – С. 23–25.

2. Єремеева, О. А. Удосконалення технології переробки зерна пшениці на борошномельних підприємствах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.02 «Технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів і комбікормів, олійних і луб'яних культур». Єремеева Олена Анатоліївна ; НУХТ. – К., 2016. – 23 с.

3. Калина, В. С. Аналіз способів гідротермічної обробки зерна при виробництві крупи та борошна для дитячого харчування / В. С. Калина, Д. В. Філіпенко, І. С. Мичкань. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*, 2018. – Вип. 18, т. 1. – С. 204-209.

Abstract: Abstract: The study of the technological process of hydrothermal processing of grain, which is used at processing enterprises of Ukraine, is presented. It has been established that when organizing and conducting hydrothermal processing, the choice of such parameters of the technological process as: grain moisture before grinding, temperature and duration of processing,

and in the production of cereals, also the pressure and temperature of the steam, are of great importance. A rational scheme of hydrothermal treatment of grain is proposed, which increases the efficiency of the grinding process.

Key words: flour, grain, conditioning, shell, conditioning.

УДК 577.1+577.11+577.2+581.1

DOI 10.31521/978-617-7149-78-0-47

ВИВЧЕННЯ РІСТСТИМУЛЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ ПІРИМІДИНУ НА КУЛЬТУРІ СОРГО ЦУКРОВОГО (*SORGHUM SACCHARATUM* L.) СОРТУ ЗУБР

Циганкова В.А., д-р біол. наук, старший науковий співробітник,
e-mail: vtsygankova@ukr.net;

Волощук І.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
e-mail: iravoloschuk1992@gmail.com;

Андрусевич Я.В., канд. біол. наук,
e-mail: ayv2004@ukr.net;

Пільо С.Г., канд. хім. наук, старший дослідник,
e-mail: stepanpilyo@ukr.net;

Броварець В.С. д-р хім. наук, професор,
e-mail: brovarets@bpci.kiev.ua.

Відділ хімії біоактивних азотовмісних гетероциклічних основ Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України

Анотація. Вивчено рістстимулюючі властивості синтетичних похідних піримідину на культурі сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр, вирощеної протягом 2-х тижней у лабораторних умовах. Морфометричні показники рослин сорго, оброблених водним 10^{-6} М розчином похідних піримідину, порівнювали з показниками рослин сорго, оброблених водним 10^{-6} М розчином синтетичних регуляторів росту рослин Івіну, Метіуру та Каметуру, або фітогормону ауксину ІОК. Контрольні рослини сорго оброблювали дистильованою водою. Проведені дослідження показали, що синтетичні похідні піримідину виявляють подібні ауксину ІОК, або Івіну, Метіуру та Каметуру стимулюючі властивості на ріст та розвиток пагонів та коренів рослин сорго. Під впливом синтетичних похідних піримідину у рослин сорго суттєво збільшувались морфометричні показники: середня довжина пагонів (мм), середня довжина коренів (мм), середня біомаса (г) 10-ти рослин, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго. Проаналізовано зв'язок між хімічною структурою та рістстимулюючими властивостями синтетичних похідних піримідину. Запропоновано використання найбільш біологічно активних синтетичних сполук для стимуляції росту рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр протягом періоду вегетації.