

3. Калетнік Г. М., Янович В. П. Обґрунтування режимних та конструктивних параметрів гіраційного млина для виробництва високоактивних преміксів. Вібрації в техніці та технологіях. 2017. №1 (84). С.15–21.

**УДК 635:631**

## **РОБОТА КОМБАЙНА ДЛЯ ЗБИРАННЯ КАПУСТИ**

**Василюк В.І. к.т.н., доцент, Мороз А.І. к.т.н., доцент, Крутий А.С., студент  
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»**

Капуста білокачанна – одна з найпоширеніших овочевих рослин. Вона займає вагому частку в структурі виробництва й споживання овочів.

Широкому розповсюдженню її сприяють: високий генетичний потенціал продуктивності рослин, наявність сортів різних груп стиглості (від ранньостиглих до дуже пізніх), що забезпечує конвесрне надходження свіжої продукції протягом року,

У зв'язку з упровадженням механізованих технологій у виробництві та збиранні овочів, зокрема білоголової капусти, гостро постала проблема збереження вихідної якості продукції, що має малу механічну міцність. При закладанні на зберігання пошкодженої продукції її втрати можуть зростати до 50% [1]. Причому качани капусти отримують пошкодження в основному під час відвантаження капустозбиральною машиною в плодоовочеву тару або в кузов транспортного засобу. Тому постає завдання розроблення спеціального пристрою до капустозбиральної машини, що дає змогу здійснювати відвантаження качанів капусти в кузов або в тару в щадному режимі.

Відвантаження качанів капусти від капустозбиральних машин, широкозахватних овочевих транспортерів шляхом ручного доправлення їх на місце укладання продукції дає змогу суттєво знизити їхню ушкоджуваність. Однак при цьому важко забезпечувати потоковість процесу через низьку продуктивність ручної праці та обмеженість фізичних можливостей робітників.

У капустозбиральних машинах частіше застосовуються механічні пристрої, що застерігають качани від пошкоджень. До їх числа можна віднести амортизувальні полотна, змонтовані на кузові транспортного засобу [2].

При використанні названих пристроїв висота падіння продукції, що відвантажується, також значна. Тому можливі пошкодження овочів під час зіткнень між собою в процесі відвантаження.

Качани капусти дуже чутливі до швидкостей зіткнення. Критична швидкість зіткнення качанів становить лише 1,7...3,4 м/с залежно від маси качанів [3].

Для вирішення названих вище завдань розроблено пристрій до капустозбирального комбайна для укладання качанів у кузов транспортного засобу в щадному режимі.

Пристрій містить жорсткий піддон, встановлений під горизонтальною частиною елеватора паралельно траєкторії руху його скребків, гнучкий пружний прогумований лоток, закріплений консольно до задньої крайки піддону з можливістю звисати вільним кінцем, гнучкий фартух, підвішений зверху шарнірно в зоні вивантаження так, щоб, притискаючись до лотка, утворив клинчасту щілину, яка сходиться до низу, з ним.

Жорсткий піддон встановлений із зазором  $\delta < B$  відносно кінців скребків ( $B$  - товщина листа капусти).

Крім того, основу пружного лотка виконано двошаровою. Причому нижній шар закріплений на кінцях до верхнього шару гвинтами (під час промислового виробництва

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі  
природокористування»

бажано вулканізувати нижній шар до верхнього).

Нижній шар пружного лотка рекомендується виконати у вигляді трапеції з широкою основою біля кромки жорсткого піддону.

Прийняте технічне рішення дає змогу мати підвищену жорсткість біля основи лотка, знизити його вагу. Це важливо для кращої амортизації удару під час падіння качанів на лоток.

Процес відвантаження качанів капусти за допомогою цього пристрою складається з чотирьох фаз.

У першій фазі качан капусти наприкінці елеватора відділяється від скребка. Далі він перебуває у вільному польоті й падає на гнучкий пружний прогумований лоток із висоти  $H_1$ . При цьому лоток додатково прогинається в зоні падіння на величину  $\delta g$ .

У другій фазі процесу відвантаження качан підкочується до клиноподібної щілини між лотком і фартухом (від точки В до точки С). Під час перекошування частина кінетичної енергії качана капусти також витрачається на подолання моменту тертя кочення  $M_k$ .

У третій фазі процесу відвантаження качан капусти прослизає в клинчастій щілині, розсуваючи гнучкий пружний прогумований лоток і гнучкий фартух і долаючи сили тертя ковзання.

У четвертій фазі качан капусти здійснює вільне падіння з висоти  $H'$  після звільнення від відвантажувального пристрою. У цей період руху знову наростає кінетична енергія качана капусти. Тому необхідно звести висоту падіння  $H'$  до мінімально можливої величини.

Такою величиною може бути прийнятий діаметр качана, за якого останній повністю звільняється від відвантажувального пристрою, падаючи в кузов.

У четвертій фазі під час проходження качанів між гнучким пружним лотком і гнучким фартухом швидкість падіння їх погашається лише за рахунок сили тертя під час ковзання в клинчастій щілині, що є деколи недостатньою, щоб знизити її до безпечного значення.

Покриття гнучкого пружного лотка і гнучкого фартуха гофрами на поверхнях, що взаємно притискаються, та відносне розташування їх так, щоб виступи й западини гофр на лотку та фартуху вписувалися один з одним, дає змогу істотно збільшити довжину шляху ковзання між ними, що додатково знижує кінетичну енергію качана за рахунок додаткової роботи сил тертя на збільшеній довжині шляху ковзання.

Теоретичними та експериментальними дослідженнями встановлено закономірності процесу взаємодії качанів капусти з елементами пристрою для їхнього відвантаження, виявлено характер і ступінь впливу основних параметрів пристрою на якість протікання робочого процесу.

На основі багатофакторного експерименту і подальшого аналізу дослідних даних встановлено значущість кожного з розглянутих чинників ( $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ , і  $H$ ), виявлено характер і ступінь їхнього впливу на ушкодженість качанів капусти під час відвантаження.

В області експерименту на пошкоджуваність качанів істотний вплив чинила висота вивантаження  $H$ , менш значущими в результатах дослідів виявилися положення лотка і фартуха (параметри  $\Delta_1$  і  $\Delta_2$ ). Проте зі зменшенням значення параметра  $\Delta_2$  ступінь пошкодження качанів знизився. Однак за малих значень  $\Delta_2$  спостерігалось порушення процесу відвантаження качанів.

**Висновки.** У результаті оцінки впливу основних факторів на якість функціонування пристрою для відвантаження качанів капусти визначено раціональні значення його параметрів:

- місце падіння качанів на пружному лотку ( $H_1 = 200 \div 300$  мм);
- місце розташування задньої кромки жорсткого піддону (параметр  $\Delta_2 = 100 \div 130$  мм);
- місце розташування шарніра фартуха (параметр  $\Delta_1 = 240 \div 260$  мм);
- оптимальна висота вивантаження  $H = 750 \dots 800$  мм;
- розміри лотка  $l_l \times V_l = 1000 \times 500$  мм; фартуха  $l_f \times V_f = 1300 \times 500$  мм;
- матеріал лотка - п'ятишарова гумовотканинна стрічка типу ТК=400 товщиною  $S = 15$

мм.

**Список використаних джерел:**

4. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: навч. посіб./ М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова, О.В. Кандалей та ін. - К.: КНТЕУ, 2008. - 718 с.
5. Сільськогосподарські машини : підручник / Д. Г. Войтюк, Л. В. Аніскевич [та ін.]; За ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Агроосвіта, 2015. 678 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО  
ЯЧМЕНЮ ТА ШЛЯХИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВРОЖАЙНОСТІ І ЯКОСТІ ЗЕРНА**

**Василюк В.І., к.т.н., доцент,  
Проценко О.С., студент освітнього ступеня магістра спеціальності  
208 «Агроінженерія»  
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»**

Підвищення ефективності технології вирощування озимого ячменю та оптимізація його врожайності і якості зерна є надзвичайно актуальним завданням для сучасного агрогалузі, з огляду на зростання попиту на сільськогосподарську продукцію та необхідність забезпечення продовольчої безпеки. В умовах глобальних змін клімату та зростання впливу техногенних факторів на сільське господарство, оптимізація технологічних процесів вирощування стає ключовою для досягнення стабільних високих врожаїв.

Особливо це важливо для ячменю, який є однією з основних культур для виробництва кормів та харчових продуктів. Підвищення ефективності вирощування озимого ячменю передбачає не тільки збільшення кількості врожаю, а й поліпшення якості зерна, що має важливе значення для кормової промисловості та харчової галузі.

Метою даного дослідження є проаналізувати сучасні підходи до підвищення ефективності технології вирощування озимого ячменю, оцінити вплив агротехнічних заходів на урожайність та якість зерна, а також визначити шляхи оптимізації цих показників для забезпечення стійкості та економічної вигоди виробництва.

Для підвищення ефективності вирощування озимого ячменю проведено польові дослідження в умовах різних агрокліматичних зон України. Аналізувались варіанти використання мінеральних добрив (азотних, фосфорних, калійних) та органічних добрив. Для оптимізації врожайності використовували різні системи зрошення та обробітку ґрунту.

Застосовувались сучасні сорти ячменю, стійкі до хвороб та посухи. Враховувались погодні умови, а також використання точного землеробства для моніторингу стану рослин. Результати показали, що комбіноване удобрення та зрошення дозволяють підвищити врожайність на 20-30%, зберігаючи високу якість зерна.

Аналіз сучасних методів вирощування озимого ячменю показав значне підвищення ефективності завдяки застосуванню інтегрованих агротехнічних технологій. Зокрема, використання систем точного землеробства, що включають GPS-технології та дрони для моніторингу стану посівів, дозволило знизити витрати на добрива та пестициди на 15-20%, що сприяло збереженню екологічного балансу та підвищенню врожайності.

Також, результати дослідження впливу сортів ячменю на урожайність і якість зерна підтвердили, що застосування сортів, адаптованих до місцевих кліматичних умов, зменшує ризик втрати врожаю при несприятливих погодних умовах. Наприклад, сорти, стійкі до посухи, показали кращі результати в районах з недостатнім зволоженням, збільшуючи врожайність на