

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА
З НАХИЛЕНИМ ПОВІТРЯНИМ КАНАЛОМ НА ПОПЕРЕДНЬОМУ
ОЧИЩЕНІ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ САФЛОРУ**

**Бакум М.В., к.т.н., проф., Крекот М.М., к.т.н., доц., Абдуєв М.М., к.т.н.,
доц., Шептур О.А., к.т.н., доц., Пузік В.К., д.с-г.н., проф.,
Чалая О.С., к.с-г.н., доц., Циба М.В., викл., Вотченко О.С., доц.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Наведені результати досліджень впливу основних регульованих параметрів пневматичного сепаратора з нахиленим робочим каналом на ефективність попереднього очищення насіннєвої суміші сафлору красильного (олійного) сорту лагідний.

Сафлор красильний або американський шафран, дикий шафран, (*Cárthamus tinctórius*) – однорічна рослина родини айстрових.

Сафлор є олійною культурою, батьківщиною якої є Ефіопія й Афганістан. З давніх часів був поширений на території Єгипту, Індії, Китаю, Середній Азії, Саудівській Аравії, Сирії, Палестині, Північній Африці, в Закавказзі, Туркменії і на території Європи.

В Україні сафлор з'явився у другій половині XVIII століття. Раніше його вирощували на невеликих площах переважно в південних посушливих регіонах. В Україні є декілька науково-дослідних установ та фірм, співробітники яких створюють сорти та гібриди сафлору. Серед відомих сортів – Добриня, Лагідний, Сонячний, Живчик, які занесені до реєстру сортів України. Квітки та олія сафлору включені до ряду зарубіжних фармакопей.

Сафлор – теплолюбива і дуже посухостійка рослина короткого періоду дня, добре пристосована до сухого континентального клімату. До тепла сафлор особливо вимогливий у фазі цвітіння і дозрівання. Коренева система на відміну від решти рослин у цей час здатна дістати вологу та елементи живлення, що знаходяться на глибині 60 см. Разом з тим сходи сафлору витримують до -40 нетривалих заморозків. В умовах вологої і похмурої погоди квітки погано запліднюються, а кошики загнивають.

Сафлор запилюється перехресно за допомогою комах, особливо бджіл, оскільки квітки мають трубчасту форму, що дозволяє створювати безперешкодний доступ бджолі до кожної квітки суцвіття. Але можуть і самозапилюватися. Відсутність бджіл-обпилювачів у разі механічної ізоляції ділянок призводить до зниження урожайності в різних зразків від 10 до 25% від урожаю. Цвітіння кошиків продовжується майже місяць, вегетаційний період становить 90...150 днів залежно від сорту, умов зростання й агротехніки в цілому.

Рослина добре переносить засуху і заморозки, до ґрунтів не вимоглива. Посухо- та жаростійкість дозволяє сафлору виносити несприятливі умови

півдня України, і в цілому зони так званого ризикованого землеробства, другої половини року. Проте дощове прохолодне літо негативно позначається на урожайності сафлору.

Сафлор може ушкоджуватися специфічними (сафлорною мухою та шавлієвою совкою) та багатоядними шкідниками, особливо квіткоїдами [1].

Насіння сафлору збирають зернозбиральними комбайнами традиційної комплектації. Важкі кусочки основних стебел сафлору і особливо легкі частинки кошиків в певній мірі ускладнюють роботу очистки зернозбиральних комбайнів і часто призводять до підвищеної засміченості зібраного насіння.

Мета дослідження. Дослідити ефективність використання пневматичного сепаратора з нахиленим сепарувальним каналом в якості машини попередньої очистки насіннєвих сумішей сафлору після комбайнового збирання врожаю.

Результати досліджень. Вихідним матеріалом для досліджень була насіннєва суміш сафлору сорту Лагідний, урожаю 2018 р., зібраного зернозбиральним комбайном Дон-1500.

Насіннєва суміш включала 56,56% насіння основної культури, 37,24% від маси суміші становили різних розмірів кусочки стеблестою та кошиків (легкі домішки), 4,43% насіння інших культурних рослин (в основному падоліщне зерно озимої пшениці та гороху), 1,42% - насіння бурянів (традиційне для відповідних полів: щирини, лободи, мицію, пирію та інш.) і 0,35% від загальної маси вихідного матеріалу становили мінеральні домішки – в основному кусочки ґрунту.

Дослідження процесу очистки вихідної насіннєвої суміші виконували на дослідному зразковій пневматичного сепаратора з нахиленим сепарувальним каналом.

Результати первинної сепарації насіннєвої суміші сафлору сорту Лагідний отриманої після комбайнового збирання урожаю приведені в табл. 1.

Як видно з таблиці вихідна насіннєва суміш розподілилась до всіх приймачів, причому нерівномірно як за масовими показниками, так і за компонентним складом. Найбільшою за масою отримана насіннєва суміш першого приймача. Вона становить 33,84% від маси вихідного матеріалу. Вміст насіння основної культури в ній збільшився на 30,05%, в порівнянні з вихідним матеріалом і становить 86,61%. Причому, слід зазначити що в цю фракцію відсортувалося саме повноцінне насіння сафлору та переважна більшість здвоєного насіння основної культури.

Незважаючи на те, що легких домішок до фракції першого приймача виділилося майже в 7 разів менше від їх кількості у вихідному матеріалі (лише 5,80% від маси фракції) така насіннєва суміш по чистоті не відповідає вимогам. Тому що до цієї фракції відокремилось більшість насіння інших культурних рослин (практично все зерно гороху і повноцінне зерно пшениці) і мінеральних домішок, яких в цій фракції навіть збільшилось у порівнянні із вихідним матеріалом. Крім того до першого приймача відокремилась значна кількість насіння бурянів, яка становить 0,81% від маси фракції. Слід зазначити що і насіння бурянів до першого приймача відокремилось саме повноцінне і практично все без чешушок.

Вміст другого приймача за масою практично майже рівний пятому приймачеві і становить 19,73% від маси вихідного матеріалу. За якісним складом насіннева суміш цього приймача дещо поступається насінневій суміші яка відокремилась до першого приймача. В ній насіння основної культури становить 82,89% від маси фракції, що на 3,72% більше вихідного матеріалу. Маса 1000 насінин цієї фракції теж менша на 3,29 г від маси насіння першої фракції, але теж суттєво більша маси насіння вихідного матеріалу. Крім того слід зазначити, що до другого приймача відокремилось значно менше здвоєного насіння сафлору, але виповненість його теж менша. Кусочків стебел до другого приймача виділилось лише 5,09%, що н 0,81% менше ніж у першому приймачеві, але ціле насіння культурних рослин (в основному зерно озимої пшениці) практично все відокремилось до цієї фракції і становило 11,14% від її маси, що майже в два рази перевищує вміст насіння інших культурних рослин в першій фракції і майже в 3 рази – його вміст у вихідному матеріалові. Разом з тим насіння бурянів у другій фракції зменшилось на 0,43% у порівнянні з вмістом першої фракції і в 3,74 рази – в порівнянні з вихідним матеріалом. Вміст мінеральних домішків у другій фракції на 0,24% зменшився у порівнянні з вмістом першої фракції, але на 0,15% перевищує її вміст у вихідному матеріалові.

Таблиця 1. Результати сепарації насінневої суміші сафлору на пневматичному сепараторі з нахиленим повітряним каналом.

Показники	Фракції					
	Вихний матеріал	1	2	3	4	5
Розподіл насінневого матеріалу за фракціями, кг	34,16	11,56	6,74	4,96	4,15	6,75
Розподіл насінневого матеріалу за фракціями, %	100	33,84	19,73	14,52	12,15	19,76
Розподіл за фракціями зростаючим підсумком, кг	-	11,56	18,3	23,26	27,41	34,16
Розподіл за фракціями зростаючим підсумком, %	-	33,84	53,57	68,09	80,24	100,00
Вміст насіння основної культури, %	56,56	86,61	82,89	37,52	18,55	16,16
Вміст легких домішків, %	37,24	5,80	5,09	60,75	77,03	81,44
Вміст насіння інших культурних рослин, %	4,43	6,04	11,14	0,73	0,44	0,14
Вміст насіння бурянів, %	1,42	0,81	0,38	1,00	3,98	2,26
Вміст мінеральних домішків, %	0,35	0,74	0,50	0,00	0,00	0,00
Маса 1000 насінин сафлору, г	28,53	41,05	37,76	21,70	16,13	10,51
Енергія проростання насіння сафлору, %	41,89	67,33	61,00	28,00	15,00	6,00
Схожість насіння сафлору, %	45,74	71,75	67,00	33,00	17,00	7,00

Третя фракція за масою лише на 5,21% менша другої фракції, а за якісними показниками набагато гірша перших двох. Так вміст насіння основної культури в ній складає лише 37,52% від загальної маси, що в 2,21 рази менше

вмісту другої фракції і навіть на 19,04% менше його вмісту у вихідному матеріалові. Крім того слід зазначити, що саме насіння сафлору менш виповнене, його маса 1000 штук лише 21,70 г, що на 16,06 г менше маси у другій фракції, майже в два рази (1,89 рази) менше маси у першій фракції і навіть на 6,83 г менше насіння сафлору у вихідному матеріалові.

Переважну більшість третьої фракції складають легкі домішки (60,75% від маси фракції). Також у цю фракцію відокремилась частина пошкодженого насіння інших культурних рослин (0,73% від маси фракції) і повноцінне насіння бурянів у чешуйках (1,0% від маси фракції).

Вміст четвертої фракції найменший за величиною і складає лише 12,15% від маси вихідного матеріалу. В ній насіння сафлору становить лише 18,55% від загальної маси. Причому саме насіння дрібне за розмірами, а маса 1000 насінин лише 16,13 г, що на 12,40 г менша маси насіння вихідного матеріалу.

Основну частину цієї фракції становлять легкі домішки (77,03%). До неї також виділилось щупле, подрібнене насіння інших культурних рослин (0,44% від маси фракції) і насіння бурянів в чешуйках (3,98%).

Дуже схожою на четверту фракцію за гранулометричним складом є пята фракція, яка становить за масою 19,76% від загальної маси вихідного матеріалу. Насіння основної культури в ній лише 16,16%, причому маса його 1000 штук лише 10,51% г, що в 2,71 рази менша маси насіння вихідної суміші і очевидно цінності не становить.

Для оцінки здатності пневматичного сепаратора сортувати насіння сафлору за посівними якостями дослідили енергію проростання і схожість насіння основної культури кожної фракції. Із таблиці 1 видно, що у перші два приймачі відокремилось насіння сафлору більш повноцінне його енергія проростання становить, відповідно, 67 і 61%, що майже в 1,5 рази вища насіння вихідного матеріалу. Схожість теж сама висока у перших двох перших приймачах, відповідно, 72 і 67%. Посівні показники останніх трьох фракцій дуже низькі і як посівний матеріал цінності не мають.

Таким чином, аналіз результатів первинної сепарації на пневматичному сепараторі з нахиленим повітряним каналом насінневої суміші сафлору отриманої при збиранні урожаю прямим комбайнуванням показав, що жодна з отриманих п'яти фракцій не відповідає вимогам до посівного матеріалу.

Зважаючи на велику засміченість останніх трьох фракцій та низьку якість насіння сафлору в них подальше доочищення цих насінневих сумішей малоефективне.

Вміст перших двох приймачів загалом складає 53,57% маси вихідного матеріалу. Така об'єднана насіннева суміш включає 85,24% насіння основної культури, що на 28,68% більше ніж у вихідного матеріалу. Саме насіння сафлору в об'єднаній фракції має масу 1000 насінин 39,84 г, що на 11,31 г більша маси насіння вихідної суміші. Енергія проростання і схожість насіння підвищились, відповідно, на 23 і 24% і дорівнюють 65 і 70%. В цьому насінневому матеріалові легких домішок зменшилось майже в 7 разів, що покращує як умови тимчасового його зберігання, так і умови подальшого доочищення на інших насіннеочисних машинах.

Висновки. Аналіз результатів первинної сепарації насінневої суміші

сафлору, отриманої при збиранні урожаю прямим комбаюванням, показав високу ефективність пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом. Отримано цільову фракцію 57,57%, від маси вихідного матеріалу, в якій насіння основної культури становить 85,24%, а легких домішків лише 5,09%.

Одночасно з очищенням у сепарувальному каналі відбувається сортування насіння сафлору, що забезпечило підвищення у цільовій фракції маси 1000 насінин на 11,31 г, енергії проростання на 23%, а схожості на 24% порівняно з відповідними показниками вихідного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Матеев Е.З., Шахов С. В., Шукуров Б.Э. К вопросу переработки сафлора как перспективной масличной культуры // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-2.
3. Дринча В.М. Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки. - Воронеж: Изд - во НПО "Модек", 2006. – 384 с.
4. Бакум М.В., Крекот М.М., Абдуев М.М. Результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом // Механізація Сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. - Харків: 2008. - Вип. 75, Т.2.- С. 72-78.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С НАКЛОНЕННЫМ ВОЗДУШНЫМ КАНАЛОМ НА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКЕ СЕМЕННОЙ СМЕСЕЙ САФЛОРА

Бакум Н.В., Крекот Н.Н., Абдуев М.М., Шептур А.А., Пузик В.К., Чалая О.С., Циба Н.В., Вотченко А.С.

Приведены результаты исследований влияния основных регулируемых параметров пневматического сепаратора с наклоненным рабочим каналом на эффективность предварительной очистки семенной смеси сафлора красильного (масляной) сорта Лагидный.

Abstract

STUDYING THE EFFICIENCY OF A PNEUMATIC SEPARATOR WITH AN INCLINED AIR CHANNEL ON A PRELIMINARY CLEANING SEED SEEDS SAFLORA MIXTURES

N. Bakum, N. Krekot, M. Abduev, A. Sheptur, V. Puzik, O. Chalaya, N. Tsiba, A. Votchenko

The results of investigations of the influence of the main regulated parameters of the pneumatic separator with the inclined working channel on the efficiency of the preliminary purification of the seed mixture of the safflower of the dye (oilseed) sort lahidnyy.