

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ ОДНОНАСІННИХ ЧОЛОВІЧОСТЕРИЛЬНИХ ГІБРИДІВ

В.А. Доронін, М.В. Бусол,
К.Г. Бідуля, В.В. Доронін, Н.О. Марченко

В статті висвітлені елементи технології, що забезпечують підвищення енергії проростання і схожості гібридного насіння цукрових буряків в процесі передпосівної його підготовки на насінневих заводах. Доведено, що “м’яке” шліфування на машині Нордмак попередньо відкаліброваного насіння позитивно впливає на інтенсивність проростання насіння на перших його етапах і не призводить до зниження його енергії проростання і схожості, а найефективніше підвищувати якість гібридного насіння можна лише сортуванням його за питомою масою на пневмостолах. Головним же завданням сортування насіння за аеродинамічними властивостями має бути, в першу чергу, відбір усіх важких та легких домішок, включаючи і дуже легке (порожнє) насіння.

Вступ. Впровадження інтенсивних технологій вирощування цукрових буряків зумовило різке підвищення вимог до якості насіння і необхідність шукати шляхи його покращання. Якість насіння цукрових буряків формується не лише зі створенням нових сортів і гібридів та його вирощуванням, але й передпосівною його обробкою. Передпосівна підготовка насіння включає: очистку, шліфування, калібрування, сортування за аеродинамічними властивостями та питомою масою, обробку захисно-стимулюючими речовинами, інкрустування, капсулювання й дражування. Очистка насіння на насінневих заводах ґрунтується на видаленні домішок машинами, які працюють на основі різниці за фізико-механічними властивостями компонентів вороху. Найчастіше для сортування використовують такі властивості, як розміри, форма, питома маса, особливості поверхні, аеродинамічні властивості (критична швидкість) тощо [1].

Для більшості насінневих заводів технологічна схема підготовки насіння передбачає попередню, основну і додаткову обробки. При основній обробці насіння обов’язковими операціями є його сортування, калібрування і шліфування. Найефективнішим способом підвищення схожості насіння є сортування за розмірами, аеродинамічними властивостями і питомою масою плодів. Ці операції проводяться окремо для кожної фракції насіння [2;3]. Найпоширенішим способом підвищення схожості насіння є калібрування за розмірами на решетах. Але сортування насіння за аеродинамічними властивостями та питомою масою – більш ефективні способи підвищення схожості насіння [2]. Обов’язковим технологічним прийомом підготовки насіння цукрових буряків на насінневих заводах є шліфування, прийом, який покращує його фізичні властивості: сипучість, стабільність і вирівняність розмірів, знижує ростковість, підвищує об’ємну масу та створює кращі можливості для проведення сортування насіння [4,5].

Вивчення ефективності цих прийомів раніше проводилося з насінням полігібридів, багатонасінних сортів та однонасінних сортів-популяцій. Але в

літературі недостатньо інформації щодо впливу вказаних прийомів на якість насіння однонасінних чоловічостерильних (ЧС) гібридів. Тому нами упродовж 1998-2007 рр. проведено відповідні досліді.

Матеріали і методика. Досліді проводилися в Інституті цукрових буряків, на насінневих заводах ЗАТ «Ворскла» (м. Тростянець) і ТОВ «Агроград «В» (м. Вінниця) з використанням лабораторної аеродинамічної колонки «Петкус», сучасної промислової аеродинамічної колонки фірми КВС, пневмостола фірми «Хайд» та шліфувальних машин «Нордмак», «Джет Пелер» і «Камас» Дослідження проводили з насінням однонасінних ЧС гібридів Український ЧС 70, Уладово-Венрхняцький ЧС 37 та Льговсько-Верхняцький ЧС 31. Якість насіння визначали за чинними державними стандартами ГОСТ 22617.1-77, ДСТУ 2292-93, ДСТУ 4232-2003. Математичну обробку даних проводили за методикою Доспехова Б.А. [6].

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі основної очистки насіння очищається від стеблинок та інших домішок за фракціями на трієрних циліндрах фірми «Хайд» і спеціальних гірках, які розділяють його на готову продукцію, відходи і проміжну фракцію, що забезпечує видалення майже всіх стеблинок з насіння. Очистку насіння від великих, малих та легких домішок проводили на повітряно - решітних машинах шляхом сортування вороху на решетах з круглими і позовжніми отворами та за аеродинамічними властивостями, попередньо розкаліброване насіння направляється на шліфування.

Враховуючи великі переваги процесу шліфування, важливо було вивчити ефективність його проведення з використанням різних сучасних шліфувальних машин, а також з метою покращання процесу шліфування і зменшення при цьому травмування насіння вивчити ефективність послідовного шліфування насіння через декілька однаково налагоджених однотипних шліфувальних машин. Встановлено, що послідовне шліфування одного і того ж насіння без зміни режиму шліфувальної машини не сприяло істотному підвищенню ступеню шліфування (рис. 1). Так, за шліфування насіння шліфувальною машиною Нордмак при одноразовому шліфуванні було видалено 9,4% маси

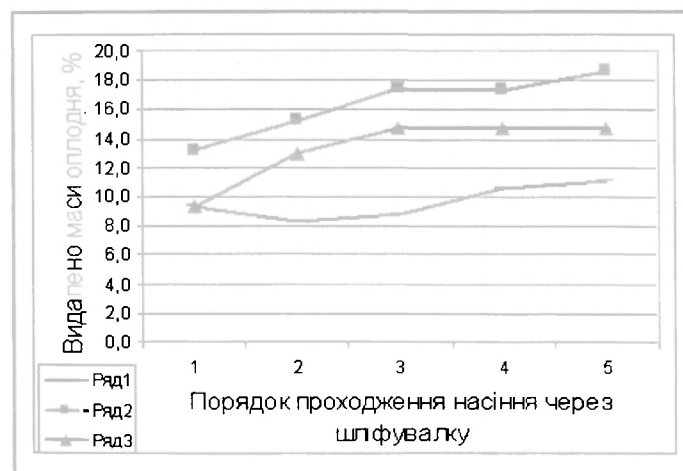


Рисунок 1— Ступінь шліфування насіння (2006-2007 рр.)

Примітка. Ряд 1 – Нордмак, ряд 2 – Джет Пелер, 3 – Камас

оплодня, а при проходженні цього ж насіння п'ять раз через шліфувалку було видалено лише 11% маси оплодня. Аналогічні результати одержані за шліфування насіння на шліфувальних машинах Джет Пелер і Камас.

Доцільно відмітити, що найвищу ефективність забезпечувала шліфувальна машина Джет Пелер. За одноразового шліфування було видалено 13,2% маси оплодня, а з кожним подальшим шліфуванням видалалося біля 2% маси оплодня і після п'ятого проходження через шліфувальну машину було видалено 18,7% маси оплодня. Результати цих досліджень свідчать про недоцільність використання в технологічній схемі насінневого заводу послідовного шліфування без зміни режиму роботи шліфувальних машин.

При вивченні впливу шліфування насіння на інтенсивність його проростання встановлено, що "м'яке" шліфування на машині Нордмак попередньо відкаліброваного насіння позитивно впливає на інтенсивність проростання насіння, особливо на перших його етапах (табл.1). Так, за одноразового шліфування через дві доби інтенсивність проростання насіння зростає на 6% порівняно з контролем, де насіння не шліфувалось. Подальші проходження насіння через шліфувальну машину не сприяли підвищенню інтенсивності проростання гібридного насіння. Аналогічні результати одержані за шліфування насіння на шліфувальній машині Джет Пелер, а шліфування насіння на шліфувальній машині Камас навіть за одноразового його проходження істотно знижує через суттєве травмування інтенсивність проростання насіння порівняно з контролем.

Таблиця 1 — Інтенсивність проростання насіння після його шліфування (2006-2007 рр.)

Типи машин	Кількість проходів насіння через шліфувальну машину	Проросло насіння, %, через:				
		2 доби	3 доби	4 доби	5 діб	110 діб
Нордмак	Без шліфування	72	88	91	91	93
	1	78	87	89	89	90
	2	77	87	89	89	91
	3	76	87	90	90	91
	4	78	87	88	89	90
	5	75	85	88	88	89
Джет Пелер	Без шліфування	72	88	91	91	93
	1	76	85	87	87	88
	2	77	85	87	87	88
	3	76	83	86	86	86
	4	77	83	85	86	86
	5	77	82	84	85	85
Камас	Без шліфування	72	88	91	91	93
	1	64	81	83	84	85
	2	64	77	81	82	83
	3	64	74	76	76	77
НІР ₀₅		5,2	6,1	7,0	6,4	6,1

Додаткова обробка насіння включає калібрування його на посівні фракції, сортування за аеродинамічними властивостями по фракціях на аспіраційних колонках з метою виділення легких і важких домішок (грудочки, камінчики, насіння інших культур, в тому числі насіння бур'янів та інші) та сортування за питомою масою на спеціальних пневмостолах, що дає можливість одержувати насіння з максимально можливою схожістю, виділяючи при цьому не лише пусте насіння, але й легке виповнене зі зниженою енергією проростання і продуктивними властивостями.

Лабораторні дослідження показали, що при сортуванні насіння фракції 3,5-4,5 мм за аеродинамічними властивостями на аеродинамічній колонці "Петкус" за швидкості повітря в аспіраційному каналі 7 м/сек енергія проростання і схожість насіння підвищувалися на 6 %. За рахунок видалення частки легкого насіння підвищувалась і маса 1000 плодів. Вихід насіння при цьому становив 86,3 %. Зі збільшенням швидкості повітря в аспіраційному каналі аеродинамічної колонки до 7,6 м/сек очікуваного підвищення енергії проростання і схожості не було досягнуто. Водночас вихід насіння зменшився на 25,8 %, тобто відходи подвоїлися. Сортуванням насіння фракції 4,5-5,5 мм зі швидкістю повітря 7 м/сек не досягнуто підвищення енергії проростання і схожості. Збільшення швидкості повітря до 7,6 м/сек призвело до підвищення цих показників відповідно на 6 і 5 % порівняно з контролем. Відходи ж збільшилися з 5,7 до 47,2 % - більше, ніж у 8 разів. Фактично за такої швидкості повітря все насіння розподілялося на дві частини, які мали майже однакові показники якості, включаючи доброякісність. У готовій продукції залишалось ще 4-8 % порожніх плодів, що свідчить про низьку ефективність процесу сортування.

Цей висновок було підтверджено дослідями з вивчення ефективності сортування гібридного насіння за аеродинамічними властивостями з різною початковою схожістю, проведеними на насінневому заводі ЗАТ „Ворскла” на сучасних промислових аеродинамічних колонках фірми КВС (табл.2).

Таблиця 2 — Якість насіння фракції 3,5-4,5 мм залежно від режимів сортування за аеродинамічними властивостями (середнє з 4-х дослідів, 2005 р.)

Режим сортування за шкалою машини	Якість очищеного насіння			Якість насіння у відходах		
	*енергія проростання, %	*схожість, %	*однонасінність, %	*енергія проростання, %	*схожість, %	однонасінність, %
Без аспірації, контроль	84	87	84	-	-	-
22-мінімальна швидкість повітря	84	87	82	94	95	17
20	81	84	86	95	96	19
19	84	87	84	92	93	32
18	87	89	78	95	96	41
17-максимальна швидкість повітря	87	90	83	93	94	60

Примітка. * Не достовірно при P05

...де за такого режиму сортування суттєво зростають втрати насіння у відходи ..

Встановлено, що при сортуванні гібридного насіння фракції 3,5-4,5 мм з високою схожістю, із швидкістю повітря в аеродинамічній колонці, коли в аспіраційні відходи потрапляло від 17 % (режим 22) до 60% (режим 17) однонасінних плодів, не спостерігалось закономірного підвищення однонасінності і одноростковості готового насіння. (Збільшення швидкості повітря в аеродинамічній колонці не забезпечувало суттєвого підвищення показників якості гібридного насіння і водночас вміст однонасінного насіння в аспіраційних відходах зростав більше, ніж у три рази. Навіть за режиму сортування, коли в аспіраційні відходи потрапляло більше 98% гібридного насіння від загальної кількості (режим 17), показники однонасінності, енергії проростання і схожості готової продукції були на рівні контролю (рис.2).

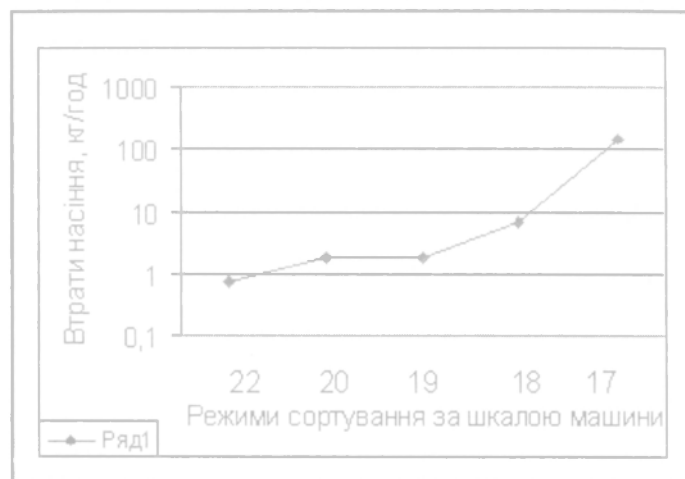


Рисунок 2 — Втрати насіння при сортуванні його за аеродинамічними властивостями

Так, за режиму сортування 22, коли у відходах було біля 30% насіння, загальні втрати його становили лише біля одного кілограма за одну годину сортування. За збільшення швидкості повітря в аеродинамічній колонці, коли у відходи потрапляло більше 98% насіння втрати його становлять біля 150 кг за одну годину сортування. Аналіз насіння, яке надійшло у відходи, показав, що енергія проростання і схожість були занадто високими - 92-96%, навіть вищими, ніж підготовлене насіння (готова продукція).

Високі показники якості насіння, що потрапило у відходи, обумовлені великим вмістом багатонасінних клубочків. Так, за режиму сортування 22, коли у загальній кількості відходів було біля 30% насіння, однонасінність його становила лише 17%, тобто було 83% багатонасінних клубочків. При збільшенні швидкості повітря в аеродинамічній колонці спостерігалось закономірне підвищення однонасінних плодів у відходах насіння та зменшення маси 1000 насінин. За режиму сортування, коли в аспіраційних відходах було більше 98% гібридного насіння від загальної кількості (режим 17), маса 1000 насінин була найменшою – 12,8 г, а однонасінність його була найвищою і становила 60%, але ще 40% було багатонасінних клубочків.

Таким чином, результати досліджень показали, що сортування насіння за аеродинамічними властивостями не завжди є ефективним способом підвищення його схожості. Так, якщо за сортування фракції насіння 3,5-4,5 мм можна частково досягти підвищення його схожості, то при сортуванні фракції насіння 4,5-5,5 мм це зробити практично неможливо, навіть ціною великих відходів. Тому у підготовці насіння на насінневих заводах основною функцією машин, які проводять сепарацію насіння за аеродинамічними властивостями, має бути, в першу чергу, відбір усіх важких та легких домішок, включаючи і дуже легке (порожнє) насіння. Підвищення ж схожості може проводитися лише до певної межі – сепарацією за цими властивостями неможливо одержати насіння з максимальною схожістю, тобто видалити у відходи всі порожні плоди. Схожість насіння необхідно підвищувати сортуванням його за питомою масою на пневмостолах.

Результати дослідів, проведених на 5-ти партіях насіння, показали, що сортування насіння за питомою масою з малими кутами поперечного нахилу ситової поверхні пневмостола (3,20-3,75) забезпечує одержання до 49 % виходу підготовленого до сівби насіння зі схожістю 87-88 % з сировини, яка мала схожість 58-61 % і доброякісність 94-96 %. Зменшення поперечного кута нахилу ситової поверхні до 3,00 % сприяло збільшенню виходу підготовленого до сівби насіння до 58,5 %, але це призвело до зменшення його енергії проростання на 7 % порівняно з варіантом, де поперечний кут нахилу ситової поверхні був 3,75 (табл.3).

Таблиця 3 – Ефективність сортування насіння цукрових буряків з низькою схожістю та високою доброякісністю за питомою вагою (1999-2000 рр.)

Режим сортування насіння-варіанти	До обробки насіння*				Після обробки насіння*		
	кількість насіння, ц	енергія проростання, %	схожість, %	доброякісність, %	вихід насіння, %	енергія проростання, %	схожість, %
1,0-3,75-3,4	79,7	61	61	94	43,2	86	87
1,0-3,20-3,4	383,5	55	58	96	48,6	83	88
1,0-3,20-3,4	20,0	43	43	94	26,2	87	89
1,0-3,00-3,4	87,3	59	63	94	58,5	79	85

Примітка. * Достовірно при P05

При сортуванні насіння за питомою вагою, яке мало дуже низьку схожість – 43% і високу доброякісність – 94% з поперечним кутом нахилу ситової поверхні 3,2 також було одержано насіння з енергією проростання 87% і схожістю 89%, але вихід підготовленої до сівби продукції становив лише 26,2%. Подальше зменшення поперечного кута нахилу ситової поверхні сприяло б деякому підвищенню виходу готової продукції, але посівні якості насіння зменшилися б.

Таким чином, найефективнішим способом підвищення енергії проростання і схожості насіння цукрових буряків є сортування за питомою масою на пневмостолах. В технологічній лінії цей прийом є найефективнішим у плані

підвищення енергії проростання і схожості насіння, яке готується до сівби.

Висновки. Послідовне шліфування одного і того ж насіння без зміни режиму шліфувальної машини не сприяє істотному підвищенню ступеня шліфування.

“М'яке” шліфування на машині Нордмак попередньо відкаліброваного насіння позитивно впливає на інтенсивність проростання насіння на перших його етапах і не призводить до зниження його енергії проростання і схожості.

В лабораторних умовах сортування насіння за аеродинамічними властивостями не завжди є ефективним способом підвищення його енергії проростання і схожості. Так, якщо при сортуванні фракції насіння діаметром 3,5-4,5 мм можна частково досягти підвищення цих показників, то при сортуванні насіння фракції діаметром 4,5-5,5 мм це зробити неможливо навіть ціною великих втрат.

Головним завданням сортування насіння за аеродинамічними властивостями на насінневих заводах має бути, в першу чергу, відбір усіх важких та легких домішок, включаючи і дуже легке (пусте) насіння. Планувати підвищення ж схожості можна лише до певної межі. Сортуванням за аеродинамічними властивостями неможливо одержати насіння з максимальною схожістю, тобто видалити у відходи всі пусті плоди.

Найефективнішим способом підвищення енергії проростання і схожості насіння однонасінних ЧС гібридів, яке готується до сівби, є сортування за питомою масою на пневмостолах.

В технологічній лінії кожного насінневого заводу мають бути сучасні сортувальні пневмостоли для сортування насіння за питомою масою.

Список літератури

1. Бранденбург Н.Р. Принципы и практика очистки семян: сортирование аппаратурой, которая учитывает размеры, форму, плотность и конечную скорость семян: Пер. с нем. –М. –1980.
2. Мусиенко А.А. Повышение всхожести семян сахарной свеклы в процессе их подготовки к посеву//Селекция и семеноводство технических культур. – М.: „Колос”. –1973. –С.160-167.
3. Мусиенко А.А. Повышение посевных и физических качеств семян сахарной свеклы в процессе обработки их на семенных заводах //Увеличение эффективности продукции сахарной свеклы и сахара на основе использования научно-технического потенциала ПНР и СССР . – ПНР. –1981. –ч.1. –С.225.
4. Мусиенко А.А. Шлифование семян сахарной свеклы // Резервы повышения урожайности и улучшения качества сахарной свеклы. – т.2.- Вопросы селекции, семеноводства, защиты растений и физиологии. – К.:ВНИС. – 1964. –С.149-152.
5. Мусиенко А.А. Особенности прорастания шлифованных семян сахарной свеклы // Новое в свекловодстве. – К.:ВНИС. – 1965. – С.299-303.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.:Колос, 1979. –С.271-289.

Аннотация

Статья посвящена вопросам повышения энергии прорастания и всхожести гибридных семян сахарной свеклы в процессе предпосевной их подготовки на семенных заводах. Показано, что «мягкое» шлифование на маши-

не Нордмак предварительно калиброванных семян положительно влияет на интенсивность прорастания семян на первых его этапах и не ведет к снижению его энергии прорастания и всхожести, а более эффективно повышать качество гибридных семян можно только сортированием их по удельной массе на пневмостолах. Главным же заданием сортирования семян по аэродинамическим свойствам должно быть, в первую очередь, отбор всех тяжелых и легких примесей, включая и очень легкие (пустые) семена.

Annotation

The article deals with problems of increasing germination and emergence energy of sugar beet hybrid seeds in the process of their presowing preparation at seed plants. It was shown that "soft" rubbing of preliminary calibrated seeds at Nordmak machine produced positive effect on intensity of seed germination at its first stages and did not result in reduction of germination and emergence energy; but a more efficient increase of hybrid seed quality is possible only by seed grading by specific weight on pneumatic tables. The principal aim of seed grading by aerodynamic properties must be, in the first place, separation of all heavy and light impurities, including very light (empty) seeds.