

Якість насіння буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів їх вирощування

Доронін В. А.^{1*}, Кравченко Ю. А.¹, Доронін В. В.¹, Поліщук В. В.²

¹ Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна

² Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, 20305, Україна

Надійшла до редакції:

16.07.2015

Погоджено до друку:

01.10.2015

**Кореспондуючий автор:*
e-mail: doronin@tdn.kiev.ua

Ключові слова:

вологість ґрунту,
доброякісність,
схожість,
виповненість,
дозрівання насіння,
строки збирання,
борошністість
перисперму

Мета. Вивчення особливостей формування якості базисного насіння буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів їх вирощування в умовах нестійкого зволоження правобережної частини Центрального Лісостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний, аналітичний та статистичний. **Результати.** Встановлено, що схожість і доброякісність насіння істотно залежать від вологості ґрунту в період вирощування насінників, термінів їх скошування і дозрівання насіння на насінниках у валках. Створення оптимального водного режиму в період вегетації насінників, шляхом внесення в ґрунт перед їх посадкою абсорбенту Теравіт Супер, забезпечувало підвищення врожайності насіння ЦЧС компонента та закріплювача стерильності – на 0,31–0,32 т/га, схожості насіння – на 5–10 %. Встановлено, що доброякісність насіння, залежить від термінів їх збирання. У разі збирання насіння занадто рано або передчасно засохлих насінників доброякісність їх зменшувалася на 6–10 % порівняно з насінням, зібраним в оптимальні строки. Дозрівання насіння на стеблах у валках забезпечувало істотне підвищення його схожості та доброякісності. **Висновки.** Ефективними способами одержання високоякісного базисного насіння буряків цукрових у процесі його формування є створення сприятливих умов для цвітіння компонентів схрещування, дозрівання насіння та забезпечення рослин вологою впродовж усього періоду вегетації, що сприяє підвищенню його врожайності та якості.

Вступ

Впровадження сучасних технологій вирощування цукрових буряків можливе лише за наявності високоякісного насіння, якість якого значною мірою залежить від якості вирощеного насіння (сировини), післязбиральної та передпосівної його підготовки.

Цукрові буряки належать до культур, що досить економно витрачають воду, й тому є відносно посухостійкими. Середній коефіцієнт транспірації в них становить 397, тоді як у пшениці – 513, картоплі – 638. Водночас коефіцієнт транспірації насінників цукрових буряків є значно вищим – понад 700 [1]. Останніми ж роками навесні складаються не зовсім сприятливі умови щодо забезпечення ґрунту вологою для нормального проростання насіння, приживання та початкового росту й розвитку маточних коренеплодів, особливо в зоні нестійкого зволоження. Для запобігання цьому явищу в Італії насінники буряків вирощують за крапельного зрошення, але в Україні цей спосіб лише починає впроваджуватися. Одним з шляхів забезпечення запасів вологи в ґрунті є використання абсорбентів, які вносять у ґрунт перед висаджуванням маточних коренеплодів. Гранули абсорбенту поглинають і утримують у собі кількість рідини, яка в сотні разів перевищує їхню власну масу, і під час посухи віддають цю вологу рослинам, що сприяє підвищенню врожайності та якості насіння.

Одним із основних показників якості насіння, поряд зі схожістю, є доброякісність, яка обумовлюється як біологічними особливостями гібридів, так і ґрунтово-кліматичними та агротехнічними умовами його вирощування. Доброякісність насіння – це відношення лабораторної схожості насіння до його виповненості, виражене у відсотках [2]. Це основний технологічний показник якості насіння, який свідчить про його потенційно можливу схожість,

яку можна одержати в процесі передпосівної підготовки на насіннєвому заводі. Наприклад, якщо доброякісність насіння становить 90 %, то в процесі передпосівної підготовки його схожість теоретично можна довести максимум до 90 % і не вище, практично ж – лише до 85–86 % [3]. Тому цей показник, для технологів з передпосівної підготовки насіння, є важливішим ніж схожість.

Дослідженнями Інституту цукрових буряків встановлено, що найчастіше зниження якості насіння відбувається за посушливих умов, у разі недотримання строків скошування насінників, умов їх підсушування у валках та під час післязбиральної очистки вороху насіння. Доведено, що ранні строки скошування насінників є однією з основних причин зниження схожості насіння. Так, за ранніх строків збирання, порівняно з оптимальними, схожість насіння зменшувалась на 12–33 % [4, 5]. За даними А. М. Медведєва, Е. А. Ластовенко [6], однією з причин зниження якості насіння цукрових буряків є нерівномірне його визрівання, яке проходить упродовж 30–40 днів і, в результаті насіння, що сформувалось на квітконосах в останню чергу, не визріває, що призводить до погіршення його якості. Як зазначають А. Kristek, J. Matic [7], за ранніх строків збирання насіння його схожість знижувалась на 10 %. При цьому збільшувалась кількість дрібного насіння діаметром 3,00–3,75 мм, зменшувалась маса 1000 плодів, а відповідно й врожайність насіння. За пізніх строків збирання врожайність насіння зменшувалась на 35 %, схожість була такою ж як і за оптимальних, однак підвищувалась маса 1000 плодів і збільшувалась частка насіння крупних фракцій. Водночас відмічається, що за таких умов спостерігається обсіпання найрозвинутіших клубочків.

З метою запобігання зниження схожості насіння цукрових буряків, скошування насінників доцільно проводити в оптимальні строки, коли у 60 % плодів, незалежно від відсотка їх побуріння, перисперм власне насінини стане борошнистим. Скошувати насінники необхідно в стислі строки – впродовж не більш як 4 днів [8], жатками, що формують рівномірно широкі, не щільні валки, які добре провітрюються. За таких умов стебла насінників рівномірніше та швидше підсушуються, що в подальшому забезпечує їх якісніший обмолот [9]. Випадання опадів на валки насінників, що підсушуються, також призводить до часткової або повної втрати доброякісності насіння.

Але в раніше проведених дослідженнях чинників, які впливають на якість фабричного насіння, увага приділялася лише його схожості. Щодо доброякісності насіння та, особливо, батьківських компонентів гібридів, створених на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС), то цей показник не вивчали.

Мета досліджень

Вивчення особливостей формування якості базисного насіння буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів їх вирощування в умовах нестійкого зволоження правобережної частини Центрального Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень

Лабораторні та польові дослідження проводили в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків (ІБКіЦБ) та Уманській дослідно-селекційній станції (УДСС), яка розміщена в зоні нестійкого зволоження правобережної частини Центрального Лісостепу України протягом 2008–2010 рр.

Програмою досліджень передбачалось вивчення чинників, що впливають на доброякісність та схожість базисного насіння цукрових буряків у процесі його вирощування. Насіння диплоїдного гібрида 'Уманський ЧС 90', створеного на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності, вирощували на ділянках гібридизації без внесення та з внесенням абсорбенту Теравіт Супер. Цей препарат нейтральний (рН 6,0–6,8), абсолютно інертний до пестицидів. Ще однією унікальною особливістю абсорбента є те, що він за одноразового внесення може успішно працювати в ґрунті до 10 років. У період посухи гелевидна маса, яка утворюється з гранул, працює в ґрунті як своєрідний акумулятор, який у міру необхідності віддає вологу рослинам, що дає їм можливість нормально розвиватися незалежно від кількості опадів. Скошування насінників диплоїдних і триплоїдних гібридів проводили в чотири строки: ранні строки – при 15 і 50 % дозрілих плодів на насіннику, при цьому одну половину насінника кожного варіанту обмолочували відразу, іншу – після висихання насіння на стеблах, в рекомендований строк,

коли 70 % плодів дозрілих, і за 100 % дозрівання плодів (передчасно засохлі насінники). Підсушування насіння на стеблах і насіння, обмолоченого відразу після скошування, проводили в одному приміщенні за однакових умов. Доброякісність, схожість та виповненість визначали відповідно до чинного стандарту [10]. Вологість ґрунту перед садінням висадків та за фазами розвитку культури (роzetка, стеблуння, цвітіння й дозрівання) визначали термостатно-ваговим методом шляхом висушування зразків до постійної маси за температури 105 °С [11]; вміст поживних речовин (легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору й обмінного калію) та рН перед садінням і збиранням насінників – за Методикою досліджень по сахарній свекле [12].

Результати досліджень

Правобережна частина Центрального Лісостепу України характеризується нестійким зволоженням, що підвищує ризики неотримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур і, особливо, насіння цукрових буряків. В умовах глобального потепління клімату ці ризики зростають. Навіть адаптовані до ґрунтово-кліматичних та екологічних умов цієї зони гібриди цукрових буряків, можуть істотно знизити насінневу продуктивність – урожайність та якість насіння. Саме в цій зоні розміщена Уманська ДСС, основним завданням якої є створення високоврожайних гібридів цукрових буряків, адаптованих до умов Центрального Лісостепу України, та виробництво їх базисного насіння. Враховуючи складні кліматичні умови, що відмічаються останніми роками, з метою запобігання несприятливим посушливим умовам, є доцільним вирощування високоякісного базисного насіння цукрових буряків з використанням краплинного зрошення. Крім того, варто вивчати й інші можливості збереження чи підвищення запасів вологи в ґрунті для створення сприятливих умов з росту й розвитку насінників та формування насіння. Однак впровадження краплинного зрошення для селекційної станції дуже затратним і не посильне завдання. Тому одним з шляхів забезпечення рослин вологою є внесення в ґрунт абсорбенту, який у змозі акумулювати й утримувати вологу, яка є в ґрунті, або ту, що надійшла в період випадання опадів, і за необхідності легко віддавати її рослинам.

Якість насіння цукрових буряків залежить від ряду чинників, перш за все від якості маточників – їх маси, розміру, тургору, ураження хворобами та ін. Вирощування маточників в посушливих умовах призводить до втрати вологи в клітинах, зниження інтенсивності росту та розвитку, ослаблення рослин і, відповідно до ураження коренеплодів різними хворобами. Тому отримання якісних маточних коренеплодів можливе лише за створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин. Однією з таких умов є створення оптимального вологозабезпечення, що можливо за внесення в ґрунт абсорбенту перед сівбою маточних буряків.

Встановлено, що внесення абсорбенту Теравіт Супер у ґрунт перед сівбою маточних цукрових буряків сприяло кращому забезпеченню рослин вологою. В усі фази росту й розвитку рослин вологість ґрунту у варіанті з внесенням абсорбенту була вищою, ніж контролі (без внесення абсорбенту) (рис. 1).

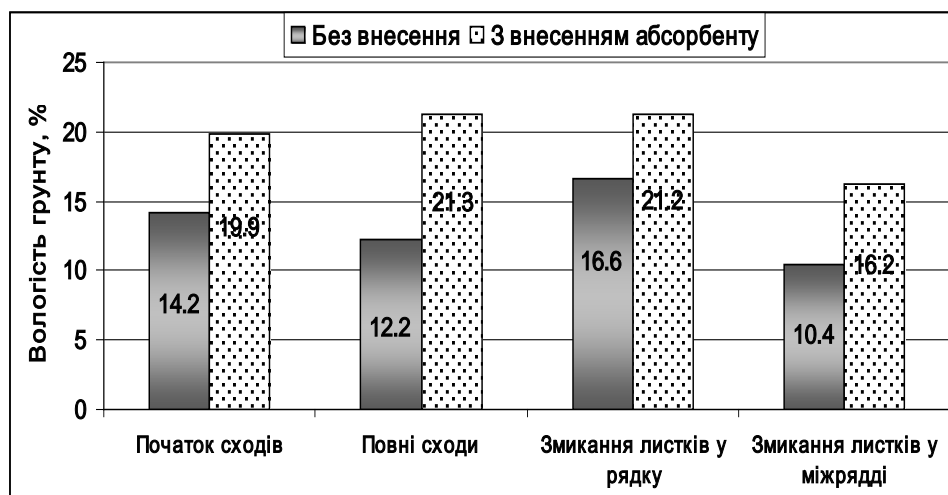


Рис. 1. Вологість ґрунту під час проходження фаз розвитку маточних цукрових буряків

Використання абсорбенту сприяло підвищенню вологості ґрунту на 4,6–9,1 мм порівняно з контролем. Зокрема, абсолютна вологість ґрунту у період появи сходів була на 5,7 мм, у фазі повних сходів – на 9,1 мм, у фазі змикання листків у міжряддях – на 5,8 мм вищою, порівняно з варіантом без його внесення. Це забезпечило інтенсивніший ріст і розвиток рослин маточних коренеплодів цукрових буряків, підвищення їх виходу та сприяло кращому використанню ними елементів мінерального живлення. На ділянках з абсорбентом наприкінці вегетації вміст рухомих форм фосфору й обмінного калію був меншим на 7,5 та 20 мг/1000 г ґрунту відповідно.

На ділянках, де було внесено абсорбент, сходи цукрових буряків в усі строки сівби з'являлися інтенсивніше порівняно з контролем. Лабораторна схожість насіння ЦЧС компонента гібрида 'Уманський ЧС 90' була високою – 92–93 %. Високі показники якості висіяного насіння, достатня забезпеченість ґрунту вологою разом з іншими агрокліматичними умовами забезпечили високу польову схожість насіння, особливо за сівби влітку (рис. 2).

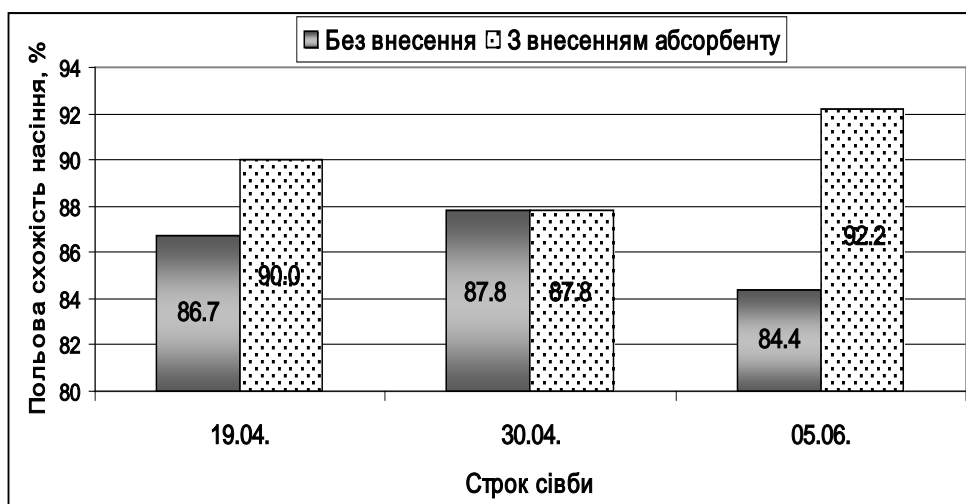


Рис. 2. Польова схожість базисного насіння чоловічостерильного компонента (середнє за 2008–2010 рр.)

Так, за літньої сівби маточників (5 червня) польова схожість на контролі становила 84,4 %, у разі внесення абсорбенту вона була вищою на 7,8 % (92,2 %). За сівби маточних буряків на початку та наприкінці третьої декади квітня польова схожість насіння у варіанті з внесенням абсорбенту була на рівні контролю. Це зумовлено достатньою вологістю ґрунту в цей період як у варіанті з абсорбентом, так і на контролі. Зокрема, в березні 2008–2010 рр. опадів випало від 38,2 мм (2010 р.) до 49,6 мм (2008 р.) за середнього багаторічного значення 39 мм, у квітні – від 43,3 мм (2010 р.) до 54,5 мм (2008 р.) за середньобагаторічного значення 48 мм.

Починаючи з 1 липня подекадно визначали динаміку наростання листкової поверхні та маси коренеплодів маточників як чоловічостерильного компонента, так і закріплювача стерильності (0-типу). З'ясовано, що в рослин на контролі наростання листкової поверхні та маси коренеплоду відбувалося повільніше, що, своєю чергою, впливало на накопичення цукру від вмісту якого залежить збереженість коренеплодів у зимовий період (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив абсорбенту на цукристість маточних коренеплодів (середнє за 2008–2010 рр.)

Варіант	Цукристість маточних коренеплодів, %, за сівби		
	19.04	30.04	5.06
Без внесення абсорбенту – контроль	17,1	17,9	18,5
З внесенням абсорбенту	18,1	18,6	19,5
HIP ₀₅	0,7	0,5	0,8

Так, цукристість маточних коренеплодів посіяних п'ятого червня становила на контролі 18,5 %, тоді як з внесенням абсорбентів – 19,5 %, що забезпечило краще їх зберігання у зимовий період. Найменшу цукристість мали коренеплоди на контрольному варіанті за сівби 19 квітня – 17,1 %, найвищу – 19,5 % – за сівби п'ятого червня з внесенням абсорбенту.

Внесення абсорбенту в ґрунт перед сівбою маточних коренеплодів позначилось на їх фракційному складі. Зокрема, на цьому варіанті вихід маточних коренеплодів був вищим на 5 % за рахунок зменшення їх кількості масою 100–300 г та до 100 г.

Отже, використання абсорбенту Теравіт Супер дає змогу економно використовувати водні ресурси ґрунту. У разі створення достатніх і стабільних запасів вологи в ґрунті, посіви цукрових буряків ефективніше використовують ФАР, що сприяє підвищенню їх продуктивності.

За внесення абсорбенту Теравіт Супер в ґрунт перед садінням висадків також отримано позитивні результати. Встановлено, що за таких умов ріст і розвиток насінників був значно інтенсивнішим. Усі фази розвитку насінників – починаючи від появи розетки і до їх цвітіння – проходили раніше, а фаза дозрівання, навпаки, розпочалася на шість, а завершилась на дві доби пізніше. Зокрема, формування розетки насінників розпочалося на три доби раніше – 30 квітня, тоді як на варіанті без внесення абсорбенту – 4 травня. Аналогічні результати одержано й щодо проходження інших фаз розвитку.

У варіантах, де було внесено абсорбент, на насінниках ЦЧС компонента та закріплювача стерильності істотно (в 1,2 та 1,5 рази відповідно) збільшувалась кількість пагонів першого порядку на яких формується насіння посівних фракцій та вищою була щільність розміщення на них плодів. Якщо без внесення абсорбенту на пагонах чоловічостерильного компонента формувалося 17 плодів, то з ним – 23 плода на кожному 10 см відрізку пагона, що на 35 % більше ($HP_{05} = 4,9\%$). Аналогічні результати отримано й щодо формування плодів на пагонах закріплювача стерильності.

За рахунок внесення абсорбенту абсолютна вологість ґрунту в усі фази розвитку насінників була вищою, ніж на контролі – без внесення абсорбенту (рис. 3). Так, якщо на контролі у фазу розетки абсолютна вологість ґрунту становила 17 %, то за внесення абсорбенту вона була вищою на 5 % (22 %).

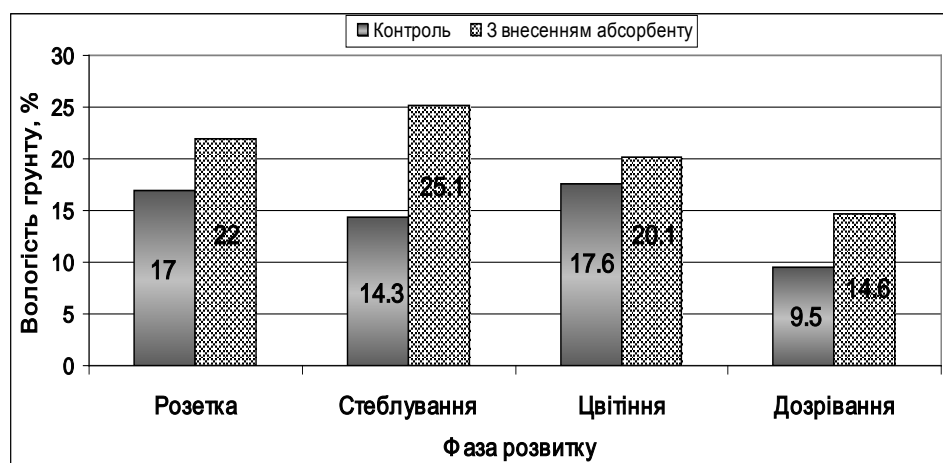


Рис. 3. Вплив абсорбенту, внесеного в ґрунт на його вологість за фазами розвитку насінників (середнє за 2008–2010 рр.)

Найбільшу різницю у вологості ґрунту між варіантом з внесенням абсорбенту і без його внесення відмічено у фазу стеблуння насінників (10,3 %). В інші фази розвитку насінників вологість ґрунту була нижчою, ніж в фазу стеблуння. Забезпечення насінників вологою в період вегетації, сприяло кращому засвоєнню ними елементів мінерального живлення. На кінець вегетації на ділянках з абсорбентом вміст рухомих форм фосфору й калію в ґрунті був меншим на 7,3 та 13 мг/кг ґрунту відповідно.

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови в комплексі з агротехнічними прийомами вирощування забезпечили істотне підвищення врожайності насіння обох компонентів. У середньому за три роки врожайність ЦЧС компонента зросла на 0,31 т/га, закріплювача стерильності (О-типу) – на 0,32 т/га ($HP_{05} = 0,2$ т/га), схожості – на 7 та 5 % відповідно, порівняно з контролем (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність та якість насіння залежно від внесення в ґрунт абсорбенту (середнє за 2008–2010 рр.)

Варіант	Показники		
	урожайність насіння, т/га	енергія проростання, %	схожість, %
ЦЧС компонент			
Без внесення абсорбенту – контроль	1,46	87	90
З внесенням абсорбенту	1,77	92	97
Закріплювач стерильності (0-тип)			
Без внесення абсорбенту – контроль	1,18	86	92
З внесенням абсорбенту	1,5	96	97
НІР ₀₅	0,2	2,0	0,8

Вищу врожайність насіння зумовлено підвищенням вмісту його посівних фракцій та зменшенням дрібного насіння. Аналіз фракційного складу насіння показав, що за внесення абсорбенту в ґрунт формувалося більше насіння посівних фракцій (3,5–4,5 та 4,5–5,5 мм) – на 4,1 %, менше дрібного насіння (фракція діаметром 2,5–3,5 мм) – на 8,5 %. Крім того, зростала кількість насіння фракції діаметром понад 5,5 мм, яке, як правило, має вищу схожість і після шліфування переходить у посівну фракцію насіння діаметром 4,5–5,5 мм (табл. 3). Загалом, за використання абсорбенту кількість дрібного насіння зменшилася в 2,14 рази, насіння діаметром понад 5,50 мм – збільшилася в 2,36 рази порівняно з контролем.

Таблиця 3

Фракційний склад насіння (за масою) залежно від внесення абсорбенту в ґрунт (середнє за 2008–2010 рр.)

Варіант	Вміст фракцій, %, мм				
	понад 5,50	4,50–5,50	3,50–4,50	3,50–3,25	3,25–2,50
Без внесення абсорбенту – контроль	3,3	24,0	48,3	11,8	12,6
З внесенням абсорбенту	7,8	22,4	54,0	10,0	5,9
НІР ₀₅	2,0	1,9	4,5	6,3	5,0

Таким чином, внесення в ґрунт абсорбенту перед садінням висадків забезпечило насінники достатньою кількістю вологи протягом всього періоду їх вегетації, краще використання елементів мінерального живлення, що в кінцевому результаті сприяло підвищенню врожайності та якості насіння. У разі відсутності зрошення на дослідно-селекційних станціях за вирощування базисного насіння цукрових буряків доцільно вносити в ґрунт перед садінням висадків абсорбент Теравіт Супер. Внаслідок такого агрономічного прийому значно покращується водний режим ґрунту і, відповідно, знижуються ризики за вирощування базисного насіння цукрових буряків. Рослини самостійно відбирають вологу від абсорбенту в необхідній кількості. Надлишок вологи знаходиться в «зв'язаному» стані, що не допускає перезволоження і загнивання коренеплодів.

Водночас слід відмітити, що забезпечення оптимальних умов для росту й розвитку рослин та формування врожаю за рахунок покращення водного режиму ґрунту та дотримання всіх агротехнічних прийомів вирощування насінників, може не призвести до підвищення врожайності та якості насіння, особливо його доброякісності, якщо порушити основні вимоги до збирання, післязбиральної очистки та зберігання насіння.

Дослідженнями встановлено, що доброякісність і схожість як базисного насіння ЦЧС компонентів цукрових буряків, так і сертифікованого насіння, істотно залежать не лише від стану його дозрівання на період скошування насінників, а й від післязбирального дозрівання на насінниках у валках (табл. 4).

Так, у разі скошування насінників в період коли 70 % плодів мали борошністу консистенцію власне насінини, доброякісність та схожість базисного насіння були найвищими – 97 та 93 % відповідно. У разі зниження ступеня дозрівання насіння відповідно знижувалась і його доброякісність. Найменші показники доброякісності (90 %) мало насіння, коли насінники скошували повністю зеленими (борошністість перисперму власне насінини становила близько

15 %) – самий ранній строк скошування з обмолочуванням насіння відразу після нього. Енергія проростання такого насіння становила 75 %, схожість – 83 %, виповненість – 93 %, тобто 10 % плодів були виповненими, але не схожими. Насінники ЦЧС компонента було скошено з таким же ступенем зрілості базисного насіння, але воно було обмолочене вже після дозрівання на стеблах, то ж мало істотно вищі показники доброякісності (на 6 %), енергії проростання (на 8 %) та схожості (на 7 %). Різниця у виповненості насіння становила 6 %. За скошування насінників при 50 % зрілих плодів з подальшим їх дозріванням на стеблах у валках, якість насіння була такою ж, як і за скошування насінників при дозріванні 70 % плодів (оптимальні умови збирання). Підвищення за таких умов схожості й доброякісності насіння цукрових буряків свідчить про те, що воно має здатність до післязбирального дозрівання на насінниках у валку.

Таблиця 4

Вплив стану дозрівання базисного насіння ЦЧС компонента на його якість (середнє за 2008–2010 рр.)

Стан дозрівання	Показники якості насіння			
	енергія проростання, %	схожість, %	виповненість, %	доброякісність, %
Насінники дозрілі на 15 %: - обмолочені відразу після скошування	75	83	93	90
- обмолочені після висихання на стеблах	83	90	94	96
Насінники дозрілі на 50 %: - обмолочені відразу після скошування	84	92	95	96
- обмолочені після висихання на стеблах	89	94	96	97
Насінники дозрілі на 70 %	85	93	96	97
Насінники дозрілі на 100 % (передчасно засохлі)	73	83	89	91
HIP ₀₅	2,8	1,7	1,4	2,0

Насіння зібране з передчасно засохлих насінників, де борошністість перисперму власне насінини становила 100 %, мало найнижчі значення як доброякісності (91 %), так і решти показників якості. Зокрема, воно характеризувалося найвищим вмістом фракції діаметром менше 3,5 мм (15 %), яка є некондиційною та в процесі передпосівної підготовки потрапляє у відходи (рис. 4).

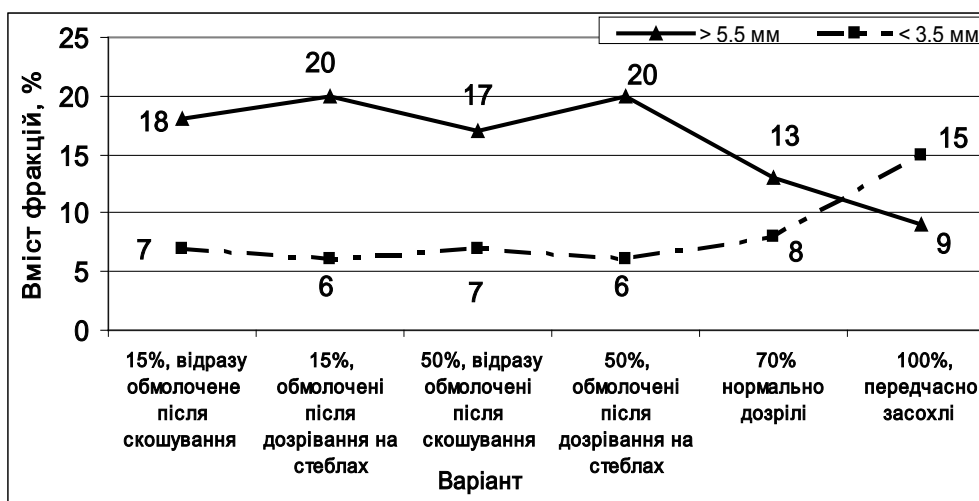


Рис. 4. Вміст фракцій насіння ЦЧС компонента, що потрапляє у відходи за його підготовки, залежно від строків його збирання (середнє за 2008–2010 рр.)

Аналіз фракційного складу насіння, зібраного з насінників, які дозріли на 70 %, і з передчасно засохлих насінників, показав, що в масі насіння, зібраного з передчасно засохлих насінників кількість насіння посівних фракцій діаметром від 3,5 до 5,5 мм була майже такою, як і за збирання насіння з дозрілих насінників на 70 % і становила 76 % від загальної кількості (рис. 5).

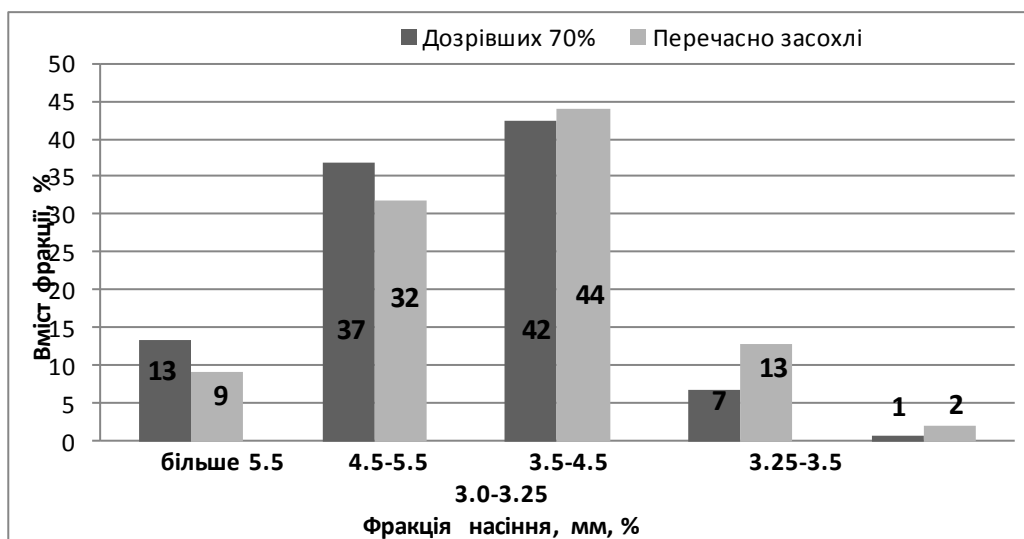


Рис. 5. Фракційний склад базисного насіння залежно від строків збирання (середнє за 7 гібридами)

Якість цього насіння є значно нижчою, ніж у зібраного в оптимальний строк: енергія проростання становить 73 %, схожість – 83 %. Тому, за відсутності негативних доборів на ділянках гібридизації, насіння, що сформувалося на передчасно засохлих насінниках, спричинить зниження вмісту посівних фракцій, доброякісності, енергії проростання і схожості партій насіння, що вирощується.

Аналогічну реакцію на строки скошування насінників залежно від дозрівання насіння встановлено і за збирання насіння батьківських форм диплоїдного та тетраплоїдного компонентів. Найнижчу якість насіння, зокрема й доброякісність, мали насінники скошені й відразу обмолочені у період дозрівання 15 % плодів. Енергія проростання та схожість диплоїдного запилювача становила 72 і 84 %, тетраплоїдного компонента – 74 та 84 % відповідно. Доброякісність обох компонентів становила 94 %. Істотної різниці залежно від біологічних форм цукрових буряків не виявлено (табл. 5).

Енергія проростання і схожість насіння диплоїдного компонента за скошування насінників в такий же строк, але із обмолотом насіння вже після його дозрівання на стеблах, були вищими на 11 та 5 % відповідно, в тетраплоїдного компонента ці показники були вищими на 5 %, порівняно з насінням, яке було обмолочене відразу після скошування. Доброякісність обох компонентів також підвищилась.

За скошування насінників багатонасінних компонентів у разі 50 % дозрілих плодів та їх підсиханні на насінниках у валку, енергія проростання, схожість і доброякісність були майже такими, як і за скошування насінників в оптимальні строки і навіть дещо вищими. Водночас, енергія проростання і схожість насіння в насінників, скошених у цей же строк, але обмолочених відразу без дозрівання на валку, були нижчими й становили по компонентах 80 і 88 % та 86 і 93 % відповідно.

За скошування насінників в оптимальний строк істотної різниці за енергією проростання, схожістю та доброякісністю залежно від біологічних форм цукрових буряків не було: значення цих показників у диплоїдного запилювача становили 86, 93 і 96 %, у тетраплоїдного – 86, 95 і 97 % відповідно.

Насіння, зібране з передчасно засохлих насінників, характеризувалося значно нижчими показниками якості порівняно як з оптимальним строком скошування насінників, так і навіть з самим раннім строком. Енергія проростання й схожість диплоїдного компонента становили 64 та 75 %, що менше порівняно з оптимальним строком на 24 та 18 % відповідно. Доброякісність цього насіння була меншою на 10 %. Виповненість такого насіння становила 87 %, проте зійшло лише 64 %, тобто 23 % клубочків були виповнені, але не схожі, що й призвело до зниження його доброякісності.

**Вплив стану дозрівання базисного насіння багатонасінних запилювачів на його якість
(середнє за 2008–2010 рр.)**

Стан дозрівання	Показники якості насіння			
	енергія проростання, %	схожість, %	виповненість, %	доброякісність, %
Диплоїдний компонент				
Насінники дозрілі на 15 %: - відразу обмолочені після скошування	72	84	89	94
- обмолочені після висихання на стеблах	83	89	92	96
Насінники дозрілі на 50 %: - відразу обмолочені після скошування	80	88	94	93
- обмолочені після висихання на стеблах	88	94	96	98
Насінники дозрілі на 70 %	86	93	97	96
Насінники дозрілі на 100 % (передчасно засохлі)	64	75	87	86
Тетраплоїдний компонент				
Насінники дозрілі на 15 %: - відразу обмолочені після скошування	74	84	89	94
- обмолочені після висихання на стеблах	79	89	93	95
Насінники дозрілі на 50 %: - відразу обмолочені після скошування	86	93	95	97
- обмолочені після висихання на стеблах	89	94	97	98
Насінники дозрілі на 70 %	86	95	97	97
Насінники дозрілі на 100 % (передчасно засохлі)	72	86	91	95
НІР ₀₅ заг.	8,3	6,3	5,3	3,4
НІР ₀₅ фактор компоненти гібридів	3,4	2,6	2,1	1,4
НІР ₀₅ фактор дозрівання	3,1	2,4	2,0	1,3

За результатами досліджень встановлено, що з метою поліпшення якості насіння на ділянках з вирощування насіння багатонасінних диплоїдного та тетраплоїдного запилювачів доцільно проводити негативні добори, видаляючи передчасно засохлі насінники. Це зменшить вміст насіння, що сформувалося на передчасно засохлих насінниках у партіях, що вирощуються і не призведе до зниження його якості.

Встановлено, що насіння, яке зібране з передчасно засохлих насінників як диплоїдного багатонасінного запилювача, так і ЦЧС компонента, мало найбільший вміст дрібного насіння діаметром менше 3,50 мм, яке в процесі післязбиральної очистки потрапляє у відходи (табл. 6).

Таблиця 6

**Вміст фракцій насіння багатонасінних запилювачів, що потрапляє у відходи за його підготовки
(середнє за 2008–2010 рр.)**

Стан дозрівання	Диплоїдний компонент		Тетраплоїдний компонент	
	вміст насіння діаметром, %			
	понад 5,5 мм	менше 3,5 мм	понад 5,5 мм	менше 3,5 мм
Насінники дозрілі на 15 %: - відразу обмолочені після скошування	30	5	21	6
- обмолочені після висихання на стеблах	29	5	23	5
Насінники дозрілі на 50 %: - відразу обмолочені після скошування	28	6	24	6
- обмолочені після висихання на стеблах	28	6	21	8
Насінники дозрілі на 70 %	32	5	17	8
Насінники дозрілі на 100 % (передчасно засохлі)	10	14	22	7

Вміст насіння цієї фракції становив 14 %, тоді як за скошування насінників у період дозрівання 70 % плодів, дрібного насіння було лише 5 %, або в 2,8 рази менше. За збирання насінників, коли дозріло 15 та 50 % плодів, вміст дрібного насіння був на рівні з оптимальним строком збирання (при 70 % дозрілого насіння) і становив 5–6 %. Щодо вмісту крупного насіння діаметром понад 5,5 мм, то найменше його (10 %) було за обмолоту передчасно засохлих насінників. За скошування насінників як в оптимальний строк, так і в ранні строки, коли дозрівало 15 та 50 % плодів, крупного насіння було в 2,8–3,2 рази більше, ніж на передчасно засохлих насінниках. Істотної різниці за вмістом дрібного та крупного насіння залежно від строків збирання та дозрівання на стеблах насінників виявлено не було.

Дослідження фракційного складу насіння тетраплоїдного багатонасінного компонента показує, що незалежно від строків збирання насіння істотної різниці за вмістом дрібного насіння діаметром менше 3,5 мм не було. Навіть насіння обмолочене з передчасно засохлих насінників мало такий же вміст дрібної фракції, як і за інших строків збирання. Аналогічні результати отримано й щодо вмісту крупного насіння діаметром понад 5,5 мм.

Висновки

- Ефективними способами одержання високоякісного базисного насіння цукрових буряків у процесі його формування є створення сприятливих умов для цвітіння компонентів схрещування, дозрівання насіння та забезпечення рослин вологою протягом всього періоду вегетації, що сприяє підвищенню його врожайності та якості;

- Використання абсорбентів за вирощування маточних буряків забезпечило підвищення вологості ґрунту на 4,6–9,1 мм та польової схожості насіння на 7,8 % за сівби влітку, порівняно з контролем;

- Внесення в ґрунт абсорбенту Теравіт Супер перед садінням висадків покращує забезпеченість насінників вологою протягом усього періоду їх вегетації (абсолютна вологість ґрунту за фазами розвитку насінників була на 5–10,8 % вищою порівняно з контролем), сприяє кращому використанню мінерального живлення, що, як наслідок, призводить до істотного підвищення врожайності насіння (на 0,31–0,32 т/га) та його схожості (на 5–7 %) ($HR_{05} = 0,8 \%$).

- Доброякісність насіння цукрових буряків є основним технологічним показником, який характеризує потенційно можливу схожість насіння, яку можна одержати в процесі його передпосівної підготовки на насінневому заводі. Доброякісність і схожість базисного насіння ЦЧС компонентів та багатонасінних запилювачів обох біологічних форм цукрових буряків істотно залежать не лише від стану дозрівання насіння на період скошування насінників, а й від післязбирального його дозрівання на насінниках у валках;

- Найнижчу якість, зокрема й доброякісність, мало насіння як ЦЧС компонента, так і багатонасінних запилювачів за скошування насінників у період дозрівання 15 % плодів та їх негайним обмолотом. За обмолоту цього насіння після дозрівання на стеблі показники якості були дещо вищими, але значно нижчими, ніж за оптимального строку скошування;

- За оптимального строку скошування насінників компонентів отримано насіння з найвищою доброякісністю (96–97 %). Таку ж доброякісність мало насіння зібране після дозрівання на стеблах насінників за їх скошування у разі дозрівання 50 % плодів;

- З метою поліпшення якості насіння на ділянках вирощування насіння ЦЧС компонента, багатонасінних диплоїдного та тетраплоїдного запилювачів доцільно проводити негативні добори, видаляючи передчасно засохлі насінники. Це зменшить вміст насіння, що сформувалося на передчасно засохлих насінниках в партіях, що вирощуються, і не призведе до зниження їх якості.

Література

1. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян / Н. К. Ижик. – К. : Урожай, 1976. – 198 с.
2. Буряки цукрові. Терміни та визначення понять : ДСТУ 2153-2006. – Взамін ДСТУ 2153-93. – [Чинний з 2007-01-07]. – К. : Держпоживстандарт України, 2006. – 51 с.
3. Доронін В. А. Доброякісність насіння / В. А. Доронін, М. В. Бусол, С. І. Марченко // Насінництво. – 2007. – № 5. – С. 7–8.
4. Корниенко В. Л. Оптимальные сроки уборки семенников / В. Л. Корниенко // Сахарная свекла. – 1980. – № 6. – С. 34.

5. Снегур Г. П. Изучение влияния способов посева, сроков и способов уборки семенников полиплоидных гибридов сахарной свеклы / Г. П. Снегур // Селекция, генетика, агротехника, механизация и экономика сахарной свеклы : сб. науч. статей. – К. : ВНИС, 1972. – С. 38–40.
6. Медведев А. М. Анализ потерь семян сахарной свеклы при уборке семенников раздельным способом / А. М. Медведев, Е. А. Ластовенко // Технические культуры. – 1987. – № 1. – С. 1–2.
7. Kristek A. Utreeoj gostace usjeve i termina zetje na prinosi kvalitet sjemena secerne repe / A. Kristek, J. Matic // Agronomiski glassing (Zoogreb). – 1984. – g. 46. – 6r 3/4. – S. 259–269.
8. Носальский В. В. Сроки уборки МС гибридов / В. В. Носальский, Л. Л. Островский, В. А. Доронин // Сахарная свекла. – 1992. – № 3. – С. 43–45.
9. Доронін В. А. Біологічні особливості формування гібридного насіння цукрових буряків та способи підвищення його врожайності і якості : монографія / В. А. Доронін. – К. : Поліпром, 2009. – 299 с.
10. Насіння цукрових буряків. Методи визначення схожості, одностокості та доброякісності : ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2-94). – Взамін ГОСТ 22617.2-77. – [Чинний з 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – С. 8.
11. Лісовал А. П. Агрохімія / А. П. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К. : Вища школа, 1984. – С. 131–135.
12. Методика исследований по сахарной свекле. – К. : ВНИС, 1986. – 292 с.

References

1. Izhik, N. K. (1976). *Polevaya vskhozhest semyan* [Field Germination Rate]. Kiev: Urozhay. [in Russian]
2. *Buriaky tsukrovi. Terminy ta vyznachennia poniat: DSTU 2153-2006* [Sugar beet. Terms and definitions of concept: State Standart 6057:2008]. (2006). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
3. Doronin, V. A., Busol, M. V., & Marchenko, S. I. (2007). Seed purity. *Nasinnystvo* [Seed production], 5, 7–8. [in Ukrainian]
4. Kornienko, V. L. (1980). Optimal timing for harvesting seed bearers. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], 6, 34. [in Russian]
5. Snegur, G. P. (1972). The study on the effect of sowing methods, timing and methods of harvesting of seed bearers of sugar beet polyploid hybrids. In *Selektsiya, genetika, agrotekhnika, mekhanizatsiya i ekonomika sakharnoy svekly* [Breeding, genetics, agronomy, mechanization and economy of sugar beet] (pp. 38–40). Kyiv: VNIS. [in Russian]
6. Medvedev, A. M., & Lastovenko, E. A. (1987). Analysis of sugar beet seed losses when harvesting seed bearers by separate-staging way. *Tekhnicheskie kul'tury* [Industrial crops], 1, 1–2. [in Russian]
7. Kristek, A., & Matic, J. (1984). Utreeoj gostace usjeve i termina zetje na prinosi kvalitet sjemena secerne repe. *Agronomiski glassing* (Zoogreb), 46(6r 3/4), 259–269.
8. Nosal'skiy, V. V., Ostrov'kiy, L. L., & Doronin, V. A. (1992). Timing of CMS hybrids harvesting. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], 3, 43–45. [in Russian]
9. Doronin, V. A. (2009). *Biologichni osoblyvosti formuvannia hibrydnoho nasinnia tsukrovyykh buriakiv ta sposoby pidvyshchennia yoho vrozhaivosti i yakosti* [Biological features of sugar beet hybrid seed formation and ways to improve its yield and quality]. Kyiv: Poliprom. [in Ukrainian]
10. *Nasinnia tsukrovyykh buriakiv. Metody vyznachennia skhozhosti, odnorostkovosti ta dobroiakisnosti: DSTU 2292-93* [Sugar beet seeds. Methods for assessment of germination, monogermity, and purity: State Standart 2292-93]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
11. Lisoval, A. P., Davydenko, U. M., & Moiseienko, B. M. (1984). *Ahrokhimiia* [Agrochemistry] (pp. 131–135). Kyiv: Vyshcha shkola. [in Ukrainian]
12. *Metodika issledovaniy po sakharnoy svekle* [The methodology of research on sugar beet]. (1986). Kyiv: VNIS. [in Russian]

Аннотация

УДК 633.63:631.531.12

Доронин В. А.^{1*}, Кравченко Ю. А.¹, Доронин В. В.¹, Полищук В. В.² Качество семян сахарной свеклы в зависимости от агротехнических приемов их выращивания

¹Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03141, Украина, *e-mail: doronin@tdn.kiev.ua

²Уманский национальный университет садоводства, ул. Институтская, 1, г. Умань, Черкасская область, 20305, Украина

Цель. Изучение особенностей формирования качества базисных семян сахарной свеклы в зависимости от агротехнических приемов их выращивания в условиях неустойчивого увлажнения правобережной части Центральной Лесостепи Украины. **Методы.** Полевой, лабораторный, аналитический и статистический. **Результаты.** Установлено, что всхожесть и доброкачественность семян существенно зависят от влажности почвы в период выращивания семенников, сроков их скашивания и созревания семян на семенниках в валках. Создание оптимального водного режима в период вегетации семенников, путем внесения в почву перед их посадкой абсорбента Теравит Супер, обеспечивало повышение урожайности семян ЦМС компонента и закрепителя стерильности на 0,31–0,32 т/га, всхожести семян – на 5–10 %. Установлено, что доброкачественность семян зависит от сроков их сбора. В случае сбора семян слишком рано или обмолота преждевременно засохших семенников доброкачественность их уменьшалась на 6–10 % по сравнению с семенами, собранными в оптимальные сроки. Созревание семян на стеблях в валках обеспечивало существенное повышение его всхожести и доброкачественности. **Выводы.** Эффективными способами получения высококачественных базовых семян сахарной свеклы в процессе их формирования является создание благоприятных условий для цветения компонентов скрещивания, созревания семян и обеспечения растений влагой в течение всего периода вегетации, что способствует повышению его урожайности и качества.

Ключевые слова: влажность почвы, доброкачественность, всхожесть, выполненность, созревание семян, сроки уборки, мучнистость перисперма.

Abstract

UDC 633.63:631.531.12

Doronin V. A.^{1*}, Kravchenko Yu. A.¹, Doronin V. V.¹, Polishchuk V. V.² The quality of sugar beet seeds as affected by farming techniques

¹*Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS, 25 Klinichna Str., Kyiv, 03141, Ukraine, *e-mail: doronin@tdn.kiev.ua*
²*Uman National University of Horticulture, 1 Institutaska Str., Uman, Cherkasy region, 20305, Ukraine*

Purpose. To study the features of quality formation in basic sugar beet seeds as affected by farming techniques under the conditions of unstable moistening in the Right Bank Central Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, analytical, and statistical. **Results.** It was found that seed germination and purity substantially depends on soil moisture during the period of seed germination, the timing of cutting and seed maturation on the seed bearers in rolls. The optimal water regime during the growing season ensured by introducing absorbent Terravit Super into the soil prior to planting provided an increase in seed yield of CMS component and sterility maintainers of 0.31–0.32 t/ha and an increase in seed germination of 5–10 %. The purity of seeds proved to be affected by the timing of harvesting. If the seed bearers were harvested too early or while being prematurely dried, the seed purity decreased by 6–10 % in comparison with the seed harvested in optimal terms. Maturation of seeds on stalks in rolls provided a significant increase in its purity and germination. **Conclusions.** An effective way to produce high-quality basic sugar beet seeds is to create favourable conditions for the flowering of crossing components and seed maturation as well as to provide plants with moisture throughout the growing season, thereby increasing seed yield and quality.

Keywords: soil moisture, purity, germination, plumpness, seed maturation, the timing of harvesting, perisperm softness.