



В. А. Доронін
доктор с.-г. наук, професор
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН України
vladimir.doronin@tdn.org.ua

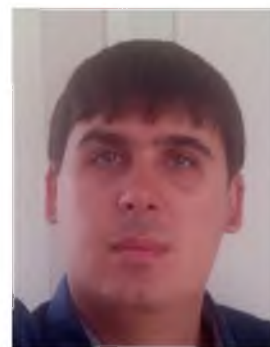
УДК 633.63: 631. 531.12



Ю. А. Кравченко
кандидат с.-г. наук, с.н.с.
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН України



М. В. Бусол
старший науковий співробітник
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН України



В. В. Доронін
молодший науковий співробітник
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН України



С. М. Мандровська
старший науковий співробітник
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН України

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖОСТІ НАСІННЯ СВІЧГРАСУ

Анотація. Свічграс (*Panicum virgatum* L.) для України – нова культура. Але вирощування її на деградованих землях з метою виробництва твердого палива є актуальним. Розмноження цієї культури насінням є найсприятливішим способом. Насіння свічграсу характеризується високим станом спокою і, особливо відразу після його збирання. Чинні методи визначення якості насіння не можуть бути використані для оцінки інтенсивності проростання свічграсу, якому притаманний тривалий стан спокою. У статті висвітлені способи визначення інтенсивності проростання та терміну обліку енергії проростання і схожості насіння свічграсу.

Встановлено, що попереднє охолодження насіння та його термін значно впливали на інтенсивність проростання насіння. Навіть охолодження упродовж чотирьох діб забезпечило підвищення інтенсивності проростання на сьому добу після сівби за пророщування при постійній температурі 20°C на 15% порівняно з контролем. За пророщування насіння при перемінній температурі після попереднього охолодження упродовж чотирьох діб на 10-ту і подальші дати обліку інтенсивність проростання була значно вищою, ніж за пророщування при постійній температурі, що зумовлено впливом пониженої температури на стан спокою насіння.

Датою обліку енергії проростання насіння прийнято мінімальну кількість діб, упродовж яких проростає максимальна кількість насіння культури. Тобто, терміном обліку енергії проростання насіння свічграсу встановлено 10-у добу після його сівби.

Ключові слова: інтенсивність проростання, термін обліку, температура, охолодження насіння, стан спокою, енергія проростання.

В. А. Доронин
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины

Ю. А. Кравченко
кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с.
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины

Н. В. Бусол
старший научный сотрудник
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины

В. В. Доронин

младший научный сотрудник
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины

С. Н. Мандровская

старший научный сотрудник
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН СВИЧГРАСА

Аннотация. В статье освещены способы определения интенсивности прорастания и срока учета энергии прорастания и всхожести семян свичграса.

Установлено, что предварительное охлаждение семян и его срок значительно влияют на интенсивность прорастания семян. Охлаждение в течение четырех суток обеспечило повышение интенсивности прорастания на седьмые сутки после сева при постоянной температуре 20 °С проращивания на 15% по сравнению с контролем. При проращивании семян при переменной температуре после предварительного охлаждения в течение четырех суток на 10-е и последующие даты учета интенсивность прорастания была значительно выше, чем за проращивания при постоянной температуре, что обусловлено влиянием пониженной температуры на состояние покоя семян.

Датой учета энергии прорастания семян принято минимальное количество суток, в течение которых прорастает максимальное количество семян культуры. То есть, сроком учета энергии прорастания семян свичграса установлено десятый день после его сева.

Ключевые слова: интенсивность прорастания, срок учета, температура, охлаждение семян, состояние покоя, энергия прорастания.

V. A. Doronin

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

Y. A. Kravchenko

PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

M. V. Busol

Senior Researcher
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

V. V. Doronin

Junior Researcher
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

S. M. Mandrovskaya

Senior Research Fellow
Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

DETERMINATION OF SVITCHGRAS SPROUTING ENERGY AND SEED GERMINATION

Abstract. *Svitchgras (Panicum virgatum L.) is a new crop for Ukraine. But its cultivation on degraded lands is important in order the solid fuels to produce. Reproduction of this crop by seed is most favorable way. Svitchgras seed is characterized by a high state of calm and especially immediately after harvesting. Current methods for the quality of seed determining cannot be used to assess the intensity of Svitchgras germination, which is inherent in long dormancy. The article highlights the ways to determine the intensity of sprouting and period of accounting of Svitchgras sprouting energy and seed germination. Seed pre-cooling and its term are significantly influenced on the intensity of seed germination. During the four days cooling is provided intensity of germination increasing on the seventh day after sowing by the sprouting at a constant temperature of 20 °C on 15% compared with the control. During four days seed germination at variable temperature after pre-cooling on the 10th and subsequent dates of accounting the intensity of germination was significantly higher than the germination at a constant temperature, due to the influence of low temperature on resting state of seed.*

With the use of two methods the accounting date of sprouted seed that characterize its sprouting energy is determined. The basis is M.K. Fisova methodology of sprouting energy accounting period in which the vigor is determined by minimum number of days during of which the maximum number of culture seed is germinating. The 10th day after sowing is the term of Svitchgras seed energy of germination definition.

Keywords: intensity of germination, accounting time, temperature, seed cooling, resting state, energy of germination.

Постановка проблеми. Свичграс (*Panicum virgatum* L.) – це прямостояча теплолюбива рослина схожа на кущовий злак. В США використовується як лігноцелюозна культура для вирощування біомаси з метою виробництва енергії. Для України це нова культура. Але, вирощування свичграсу на деградованих землях, яких в Україні біля 5 млн. га з метою виробництва твердого палива є актуальним. Розмноження цієї культури насінням є найсприятливішим способом. У літературних джерелах майже відсутня інформація щодо цієї культури. Відомо, що свичграс розмножується насінням і кореневищем.

Насіння свичграсу характеризується високим станом спокою, особливо відразу після його збирання. Тому, схожість його може бути лише 5%, а в польових умовах воно зовсім не проростає. Враховуючи, що насінню свичграсу притаманний високий рівень стану спокою, нами проведено дослідження, які його порушують і сприяють підвищенню інтенсивності проростання.

Стан спокою можна порушити різними способами, але більшість з них ґрунтується на створенні стресових умов в період проростання насіння або ж до початку

його проростання. Наприклад, підвищення інтенсивності проростання насіння свичграсу можливе механічними способами – проведенням скарифікації [1], сортуванням за аеродинамічними властивостями [2] та питомою масою [3].

Якщо на насінні є речовини, що пригнічують його проростання, або насіння з твердою оболонкою, то його замочують. Для порушення стану спокою насіння овочевих і квіткових культур та свіжозібране насіння пшениці озимої попередньо охолоджують за температури 5–10°C, насіння тропічних та субтропічних культур – прогрівають [4]. Стан спокою насіння деяких видів, яке не проростає зразу після збирання, долають прогріванням упродовж 1-7 діб за температури 30-35°C [5]. Існують і інші способи порушення стану спокою насіння.

З метою розробки методу визначення біологічної схожості насіння свичграсу програмою було передбачено вивчення впливу недостатнього та надмірного зволоження ложа, пророщування за перемінної та постійної температури з попереднім охолодженням насіння, визначення оптимального терміну охолодження, а також встановлен-

ня терміну обліку енергії проростання та схожості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Над розробкою методів визначення якості насіння сільськогосподарських культур працювали М. Кіндрук, О. Слюсаренко; В. Гечу; В. Маласай та ін. (сільськогосподарські культури) [6], А. Мусієнко, В. Кузнечикова, О. Кобко, К. Бідуля (цукрові буряки) [7], Доронін В.А., Кравченко Ю.А. та інші (цукрові буряки) [8]. Однак ці методи не можна використовувати для визначення якості насіння свічграсу, якому притаманний тривалий стан спокою, а методи визначення якості насіння цієї культури, який притаманний високий стан спокою в Україні не досліджувалися.

Метою статті було розробити метод пророщування насіння свічграсу, який забезпечував би підвищення інтенсивності його проростання та визначити термін обліку енергії проростання та схожості цієї культури.

Методика дослідження. Дослідження проводили в лабораторії насінництва та насіннезнавства буряків та біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків упродовж 2011-2015 рр. У досліджах використане насіння після первинної очистки.

Насіння пророщували в термостаті упродовж 28 днів за постійної і перемінної температури 10 і 20±2°C та 20±2°C, за попереднього його охолодження при температурі 10°C упродовж 4-14 днів (температурний стрес). Підрахунок пророслого насіння проводили упродовж 28 днів на 5-й, 7-й, 10-й, 14-й, 20-й та 28 день після сівби. Визначення терміну обліку енергії проростання проводили за М.К. Фірсовою. Для вивчення впливу вологи на інтенсивність проростання його пророщували за різного стану зволоження ложа – від 15 до 35 мл/кювету води з інтервалом 5 мл.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного і кореляційного аналізу, викладених у Б.С. Доспехова [11] з використанням відповідних комп'ютерних програм.

Результати дослідження. Одним з чинників, що може створювати стресову ситуацію для насіння є недостатнє або надмірне зволоження ложа за його пророщування. Встановлено, що найкраще проростало насіння свічграсу за вологості ложа, яке створювали кількістю води від 20 до 30 мл/кювету. Як недостатнє, так і надмірне зволоження ложа за його пророщування впливало на інтенсивність проростання насіння але не було вирішальним для значного зниження його стану спокою та збільшення кількості пророслого насіння. Тому було проведено дослідження з впливу температурного режиму пророщування на стан спокою зародка насіння.

Встановлено значний вплив температури пророщу-

вання на інтенсивність проростання насіння свічграсу. За пророщування насіння при постійній температурі на перших етапах воно інтенсивніше проростало, ніж за перемінної температури (табл. 1).

Попереднє охолодження насіння та його термін значно впливали на інтенсивність проростання. Навіть охолодження упродовж чотирьох днів забезпечило підвищення інтенсивності проростання на сьому добу після сівби за пророщування при постійній температурі 20°C на 15%, а на 10-у добу – на 25% порівняно з контролем ($HIP_{05} = 4,1\%$). За пророщування насіння при перемінній температурі після попереднього охолодження упродовж чотирьох днів на 10-ту і подальші дати обліку інтенсивність проростання була значно вищою, ніж за пророщування при постійній температурі, що зумовлено впливом пониженої температури на стан спокою насіння як в період охолодження, так і в період його пророщування. Найінтенсивніше воно проростало за постійної температури пророщування після попереднього його охолодження упродовж 14 днів. Тому для визначення терміну обліку енергії проростання насіння пророщували саме за таких умов.

За М.К. Фірсовою, термін обліку енергії проростання визначається мінімальною кількістю днів, упродовж яких проростає максимальна кількість насіння культури. Проаналізувавши кількість насіння, з відносно доброю інтенсивністю проростання, яке проросло упродовж 28 днів за цією методикою ми встановили, що на 10 добу проросло максимальна кількість насіння – 32% з 37% можливих. (табл. 2).

Аналогічні результати отримані за аналізування насіння з слабкою інтенсивністю проростання. На 10-у добу проросло 16% насіння з можливих 18%. Саме цю дату ми прийняли за дату обліку енергії проростання насіння свічграсу (табл. 3).

У відсотках кількість насіння свічграсу, що проросло на 10-у добу до загальної кількості, в середньому по всіх повтореннях, становила за пророщування насіння з відносно доброю інтенсивністю 86%, з слабкою інтенсивністю – 89% (рис. 1).

Отже, дослідженнями встановлено, що підрахунок енергії проростання насіння свічграсу необхідно проводити на 10-у добу після його сівби.

Висновки. Попереднє охолодження насіння за пониженої температури 10°C упродовж 14 днів і подальше його пророщування за постійної температури 20°C забезпечило зниження стану спокою насіння і підвищення інтенсивності його проростання на 10-у добу з 15 до 61%.

На інтенсивність проростання насіння свічграсу істотно впливали на початкових етапах проростання –

Інтенсивність проростання насіння залежно від умов його пророщування

Таблиця 1

Варіант		Проросло насіння, %, на добу					
температура пророщування (фактор А)	термін охолодження, днів за температури 10°C (фактор Б)	4-у	7-у	10-у	14-у	20-у	28-у
20°C	без охолодження, контроль	0	12	15	19	22	22
	4	9	27	36	38	39	39
	7	27	36	40	41	42	43
	14	58	59	61	62	63	63
за перемінної температури: 10°C – 8 годин, за 20°C 16 годин	без охолодження, контроль	0	0	0	25	41	49
	4	0	1	35	38	44	48
	7	0	9	22	37	43	49
	14	25	37	42	48	55	56
HIP ₀₅ заг		5,8	5,8	6,5	7,7	8,1	6,6
HIP ₀₅ фактор А, температура		2,9	2,9	3,2	3,7	4,0	3,3
HIP ₀₅ фактор Б, термін охолодження		4,1	4,1	4,6	5,5	5,7	4,7

Таблиця 2

Визначення терміну обліку енергії проростання насіння свічграсу з відносно доброю інтенсивністю проростання

Повторність	Проросло насіння, % на добу						Дата обліку після сівби за формулою Г. Піпера
	5-у	7-у	10-у	14-у	20-у	28-у	
1	8	21	23	25	26	27	16
2	10	25	28	30	31	32	16
3	10	28	33	36	38	39	16
4	19	32	36	38	40	40	16
5	17	35	38	42	44	45	16
середнє	-22	-28	32-	34-	36	37-	16

Таблиця 3

Визначення терміну обліку енергії проростання насіння свічграсу зі слабкою інтенсивністю проростання

Повторність	Проросло насіння, % на добу						Дата обліку після сівби за формулою Г. Піпера
	5-у	7-у	10-у	14-у	20-у	28-у	
1	8	21	23	25	27	27	16
2	1	9	11	11	12	12	16
3	1	12	14	15	15	15	16
4	1	12	15	15	17	17	16
5	3	18	17	19	20	20	16
середнє	3-	14	-16	17-	18	18-	16

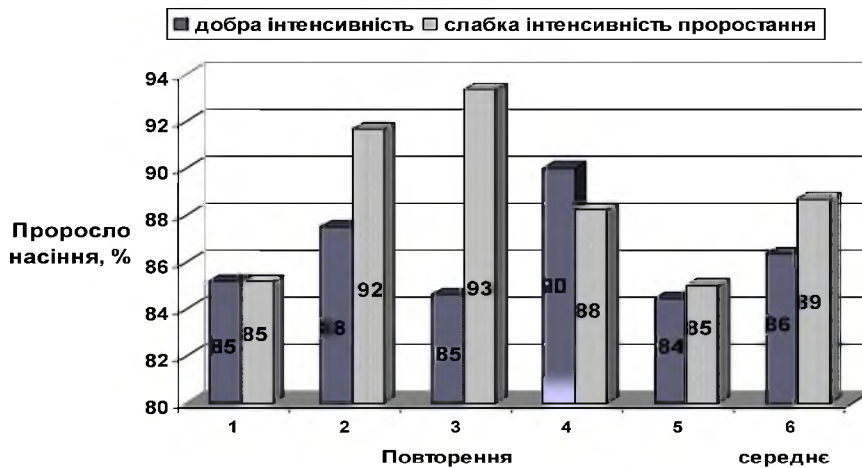


Рис. 1. Проросло насіння на 10-у добу від загальної його кількості

температура пророщування, а в подальшому – охолодження насіння до його пророщування.

Терміном обліку енергії проростання насіння свічграсу можна вважати 10-у добу після його сівби. На цю дату обліку отримано 88,0% пророслих насінин від загальної кількості схожого насіння, а на 20-ту добу все схоже насіння, практично, проросло. За таких умов пророщування на 20-ту добу отримано максимальну біологічну схожість. Можна вважати, що кількість нормально пророслого насіння на десяту добу характеризує його енергію проростання, а на двадцяту добу – лабораторну схожість.

Література

1. International Rules for Seed Testing – ISTA, 1999. – 85 с.
2. Доронін В.А. Якість насіння свічграсу залежно від способів його сортування / Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В. // ЗНП. – К.: ІБКІЦБ. – 2013. – вип. 19. – С. 28-32.
3. Доронін В.А. Способи підвищення якості насіння свічграсу / Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В. // Біоенергетика. – 2014. – № 2. – С. 22-24.
4. 3,Sorten – und Saatgutrecht der Europäischen Union, Brüssel, Stand 19. 2003, 532 p.
5. Еленко Е. Семеноводство и семенной контроль /И. Бернат, В. Чех и др. // [перевод с чешского Г.Н. Мирошниченко]. – М.: Колос, 1981. – 335 с.

6. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур [введ. з 01.01.2004 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
7. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякісності. ДСТУ 2292-93. Насіння цукрових буряків. [введ. з 01.01.1996 р.]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 11 с.
8. Доронін В.А. Удосконалення методу визначення схожості насіння цукрових буряків / Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В., Бойко І.І. // Цукрові буряки – 2014. – № 6. – С.16-17.
9. Фирсова М.К. Семенной контроль./М.К. Фирсова. – М.: Колос, 1969. – С. 148-154.
10. Доспехов Б.С. Методика полевого опыта / Б.С. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985.–351 с.

References

1. International Rules for Seed Testing – ISTA, 1999. – 85 с.
2. Doronin V.A. Kravchenko Y.A. et al. Quality of svichgrass seed depending on methods of its sorting. – К.: ІБКІЦБ, 2013, no. 19, pp. 28-32 (in Ukrainian).
3. Doronin V.A. Kravchenko Y.A. et al. Ways of Svichgrass seed quality improving. Bioenergy, 2014, no. 2, pp. 22-24 (in Ukrainian).
4. Sorten – und Saatgutrecht der Europäischen Union, Brüssel, Stand 19. 2003, 532 p.
5. Elenka E., Bernat Q., Cech V. Et al (1981). Seed production and seed control [translated from Czech G.N. Miroshnichenko]. Moscow: Kolos, 1981. 335 p (in Russian).
6. State Standard. Methods of quality determining. DSTU 4138-2002. Crops seed. Kyiv: State Committee of Ukraine, 2003. 173 p. (in Ukrainian).
7. State Standard. Methods of similarity, monogermity and purity determining.

DSTU 2292-93. Seed of sugar beet. Kyiv: State Committee of Ukraine, 1995. 11 p. (in Ukrainian).
8. Doronin V.A. Kravchenko Y.A. et al. The method for determining the sugar beet seed germination improving. Sugar beet, 2014, no 6. pp.16-17. (in Ukrainian).

9. Firsova M.K. (1969). Seed control / МК. Firsova. Moscow: Kolos, 1969. pp. 148-154 (in Russian).
10. Dosepov B.S. Methods of field experience (1985). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351p.(in Russian).



Т. О. Шутенко
Інститут біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН України
taya1979@ukr.net

УДК 633.63:631.531.1:631.55.004.16

ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗБИРАННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ФОРМУВАННЯ ЙОГО УРОЖАЮ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ

Анотація. Стаття присвячена вивченню ефективності застосування прямого комбайнування (однофазний спосіб збирання) насінників цукрових буряків після хімічного підсушування рослин десикантом Раундап, зокрема його вплив на якісні показники насіння.

Дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції та дослідних станцій мережі Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН в 2002, 2004-2005, 2010, 2014 роках.

Встановлено, що за двофазного і однофазного способів збирання з використанням десикації урожайність насіння була вищою, а його втрати меншими, порівняно з двофазним способом без десикації. В середньому за роки досліджень підвищення урожайності насіння становило 0,08-0,16 т/га, а втрати зменшилися на 0,05-0,16 т/га. Доведено, що однофазний спосіб збирання насінників цукрових буряків сприяє збереженню вирощеного біологічного врожаю насіння і його посівних якостей.

Ключові слова: однофазний спосіб збирання насінників, десиканти, Раундап, хімічне підсушування насінників.

Т. А. Шутенко

Інститут біоенергетичних культур і сахарної свеклы НААН України

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ УБОРКИ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕГО УРОЖАЯ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Аннотация. Статья посвящена изучению эффективности применения прямого комбайнирование (однофазный способ уборки) семенников сахарной свеклы после химического подсушивания растений десикантом Раундап, в частности его влияния на качественные показатели семян.

Исследования проводились в условиях Белоцерковской опытно- селекционной станции и опытных станций сети Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН в 2002, 2004-2005, 2010, 2014 годах.

Установлено, что при двухфазном и однофазном способах уборки с использованием десикации урожайность семян была выше, а его потери меньше, по сравнению с двухфазным способом без десикации. В среднем за годы исследований повышения урожайности семян составило 0,08-0,16 т/га, а потери уменьшились на 0,05-0,16 т/га. Доказано, что однофазный способ уборки семенников сахарной свеклы способствует сохранению выращенного биологического урожая семян и его посевных качеств.

Ключевые слова: однофазный способ уборки семенников, десиканты, Раундап, химическое подсушивания семенников.

T. A. Shutenko

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS of Ukraine

THE INFLUENCE OF HARVESTING METHODS OF SUGAR BEET SEEDS ON THE FORMATION OF YIELD AND QUALITY PARAMETERS

Abstract. The article is dedicated to studying of an effectiveness of direct harvesting by straight-combine method (single-phase harvesting) of sugar beet seeds after chemical drying of plants by the desiccant Roundup, including an impact on quality characteristics of seeds.

The study was conducted in conditions of Bilotserkivska experimental and breeding station and experimental stations belonging to the network of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS in 2002 - 2005, 2010, 2014.

It has been found that upon two-phase and single-phase harvesting methods with use of desiccation the yield of seeds was higher, and the losses of yield lesser in comparison with two-phase method without desiccation. At an average, within years of research an increase in seed yield was 0,08-0,16 t/ha and a decrease in losses was 0,05-0,16 t/ha.

It has been proved that the single-phase method of harvesting of sugar beet seeds contributes to the preservation of biological yield of cultivated seeds and its sowing characteristics.

Keywords: single-phase harvesting seeds, Roundup, desiccants, chemical drying seed.

Постановка проблеми. Отримання високих та стійких врожаїв насіння цукрових буряків високої якості обумовлено не тільки прийомами виробництва маточних буряків та насінників, але і значною мірою вибором оптимальних строків та використанням досконалих способів збирання насіння.

За вирощування насіння цукрових буряків виникає наука проблем і, особливо при їх збиранні, пов'язаних з нерівномірністю дозрівання насіння як на одному насіннику, так і в цілому на ділянці гібридизації, а також у

зв'язку з наявністю на рослинах під час збирання значної кількості вологого насіння та наявності зелених листків та стебел з підвищеною вологістю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні збирання насінників проводять двома способами. Найбільш поширений спосіб – двофазний, який включає такі операції: скошування насінників у фазі повної стиглості насіння, укладання їх у валок, після підсихання рослин (під дією сонця і повітря) підбирання з валків та обмолот їх комбайном [1]. Недоліком цього способу є те,