



## ПОТЕРИ УРОЖАЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ВО ВРЕМЯ УБОРКИ НА ПОЛЯХ С ПЕРЕУВЛАЖНЕННОЙ ПОЧВОЙ

**А.Ф. Никитин**, доктор сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»  
e-mail: vniiss@mail.ru

**Аннотация.** Проведены исследования по определению повреждений и потерь урожая корнеплодов при раздельной уборке сахарной свеклы техникой фирмы «Grimme» в условиях переувлажненной почвы.

**Ключевые слова:** корнеплод, сахарная свекла, повреждение паренхимы, потери урожая, переувлажненная почва.

Одним из факторов, существенно усложняющих уборку сахарной свеклы, является чрезмерная влажность почвы. Отмечено, что такие условия за последние десятилетия наблюдаются в России один раз в 10–15 лет. Наибольшие потери происходят при уборке урожая на черноземных почвах, которые характеризуются повышенной адгезией с рабочими органами уборочных машин.

Условия проведения уборки начинают формировать с основной обработки, которая оказывает активное воздействие на физико-механические, биологические и другие процессы, протекающие в почве, а также на физическое строение пахотного слоя. В условиях же повышенной влажности сложно обеспечить уплотнение и перемещение верхнего слоя почвы на глубину размещения корнеплодов. В процессе роста почва в зоне ризосферы корнеплодов непрерывно дополнительно уплотняется и перемещается.

К настоящему времени не созданы отечественные свеклоуборочные машины, которые способны качественно выполнять процесс уборки независимо от состояния почвы на плантации. Зарубежные свеклоуборочные комбайны Holmer и Rora с емкостью бункера 30–35 м<sup>3</sup> и массой 20–25 т снижают качество этой операции в условиях повышенной влажности почвы, так как из-за отсутствия сепараторов не могут отделить ворох корнеплодов от почвы и растительных остатков. Это приводит к повреждению и потерям урожая.

Эти показатели зависят также от особенностей сортов и гибридов, агротехники, уровня засоренности плантаций и поражения растений вредителями и бо-

лезнями. Так, потери биологической урожайности сахарной свеклы из-за повреждения хвостовой части корнеплодов даже при нормальной влажности почвы составляют после корчевания около 7,5 %, после погрузки и разгрузки на свекловичном пункте – до 8,0 %, после транспортировки и мойки на сахарном заводе перед резкой в стружку – до 8,9–10,0 % [1].

При сильных механических повреждениях хвостовой части корнеплодов снижается не только масса корнеплодов, но и сбор сахара [2]. Это связано с нарушением целостности паренхимы свеклы, сопровождаемым релаксацией резистентности к неблагоприятным последствиям. Последние – это расселение и размножение болезнетворных микроорганизмов, повышение содержания в свекловичном сырье мелассообразующих составляющих. После удаления листьев и корчевания корнеплодов из почвы в корнеплодах прекращаются процессы синтеза и нарастают процессы распада, в первую очередь, сахарозы. В местах повреждения растений активизируется деятельность окислительных ферментов, происходит энергичное деление клеток, нарастает дыхание.

Отрицательные последствия поврежденных корнеплодов проявляются и во время их хранения. У травмированных корнеплодов потери массы и сахара во время хранения в 1,5 раза выше, чем у целых [3]. Наиболее низкие среднесуточные потери сахара отмечаются во время хранения нетравмированных корнеплодов. Повреждение хвостовой части увеличивает потери на 11 %, боковой поверхности – на 18 % и головки – на 43 % [4].

Однако исследований, отражающих влияние влажности, особенно условий переувлажнения почвы во время уборки свеклы, на повреждение и потери урожая корнеплодов свеклоуборочными машинами выполнено недостаточно.

Во время уборки гибрида сахарной свеклы Баккара («Флоримон Депре», Франция) изучали влияние чрезмерной влажности почвы на повреждение и потери

Месяц вегетации	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм
Апрель	10,3	60,9
Май	12,8	58,7
Июнь	21,4	38,7
Июль	21,5	92,2
Август	21,6	20,9
Сентябрь	11,7	105,7
Октябрь	8,4	79,7

Таблица 1. Погодные условия выращивания и уборки свеклы, 2022 г.

урожая корнеплодов свеклоуборочными машинами фирмы «Grimme». Работы проводили 29 октября 2022 г. на плантации ВНИИСС (табл. 1).

Комплекс машин для раздельной уборки ботвы и корнеплодов сахарной свеклы фирмы «Grimme» включает прицепной роторный ботвоудалитель FT 300 и корнеуборочную машину Rootster 604. Заданную высоту среза головок корнеплодов устанавливают опорными колесами ботвоудалителя.

Срез ботвы обеспечивает первый вращающийся навстречу движению машины ротор с металлическими режущими элементами. Последующую доочистку головок корнеплодов выполняют второй и третий роторы с полиуретановыми биллами, вращающимися навстречу друг друга. Такое воздействие билл на головки свеклы обеспечивает удаление растительных остатков со всех сторон. Корчевание корнеплодов из почвы после удаления ботвы выполняет прицепная корнеуборочная машина Rootster 604 с дисковыми выкапывающими органами и гидростатическим приводом. Ботвоудалитель и корнеуборочная машина агрегируются с трактором МТЗ 2022.

Почва на плантации сахарной свеклы – чернозем выщелоченный, рН = 5,8. Основная обработка почвы – глубокая улучшенная зябь. Густота насаждения растений во время уборки – 133,3 тыс. шт/га.

Таблица 2. Масса корнеплодов в пробе гибрида Баккара

Вариант	Масса корнеплодов, кг		
	После уборки корнеуборочной машиной	При отсутствии повреждений	Потери от повреждений
Повторности			
Первая	9,700	11,135	1,435
Вторая	9,200	10,632	1,432
Третья	9,700	11,067	1,367
Четвертая	8,600	9,700	1,100
Среднее в повторностях	9,300	10,633	1,333

Биологическая урожайность ботвы составила 27,0 т/га, корнеплодов – 52,0 т/га.

Расчет потерь урожая сахарной свеклы во время уборки выполнен по предложенным нами способам определения общих потерь массы корнеплодов от механических повреждений [5] и потерь от повреждения головки корнеплодов и их хвостовой части [6]. Во время уборки сахарной свеклы для нахождения коэффициента формы корнеплодов на плантации вручную выкорчеваны из почвы 14 неповрежденных растений. После удаления ботвы по сфере головки и хвостовой части диаметром 10 мм у корнеплодов измеряли линейкой длину, максимальный и минимальный размеры по наиболее утолщенному поперечному сечению. Коэффициент формы корнеплода определяли как отношение его длины к диаметру, диаметр – как среднюю величину максимального и минимального поперечного размера по наиболее утолщенному поперечному сечению. По результатам обработки замеров неповрежденных корнеплодов сахарной свеклы гибрида Баккара установили коэффициент формы, равный 3,0.

После корчевания корнеуборочной машиной из вороха убранных корнеплодов рендомизированно взяли пробу объемом выборки в 100 растений (четыре повторности по 25 растений). У корнеплодов удалили остатки ботвы и почвы. Повторности взвесили, и у каждого корнеплода измеряли максимальный и минимальный размер по наиболее утолщенному поперечному сечению.

Масса каждого неповрежденного корнеплода пробы, масса их в повторностях и в пробе рассчитаны по зависимости:

$$M = 0,26d (d^2 + (k-0,5) (d^2 + d + 1)),$$

где  $M$  – масса единичного неповрежденного корнеплода, г;  $d$  – диаметр корнеплода, мм;  $k$  – коэффициент формы свеклы.

Результаты определения массы корнеплодов гибрида сахарной свеклы Баккара приведены в таблице 2.

Общие потери урожая от механических повреждений головки, хвостовой части и боковых поверхностей определяли как разность массы неповрежденных корнеплодов и их реальной массы после корчевания корнеуборочной машиной. Во время раздельной уборки гибрида свеклоуборочными машинами на плантации с переувлажненной почвой средние по повторностям потери урожая от механических повреждений паренхимы корнеплодов составили 1,33 кг, или 12,5 % биологической урожайности.

Потери урожая сахарной свеклы от повреждения головки и хвостовой части корнеплодов определяли по зависимости:



Таблица 3. Повреждения и потери урожая корнеплодов свеклы гибрида Баккара

Вариант	Повреждение корнеплодов, %		Потери урожая от повреждений, %		
	головки	хвостовой части	головки	хвостовой части	боковых поверхностей
Повторности:					
Первая	72	96	4,48	6,77	1,64
Вторая	56	100	3,26	8,19	2,09
Третья	40	96	0,92	9,90	1,43
Четвертая	40	84	1,13	8,96	1,25
Среднее в повторностях	52	94	2,45	8,46	1,59

$$П = 25(d_p/d)^{4,4} + (83 - 0,2d) (d_{хв}/d)^{3,2}$$

где  $P$  – потери массы корнеплодов от повреждения головки и хвостовой части, %;  $d$ ,  $d_p$ ,  $d_{хв}$  – диаметр, соответственно, корнеплода, по месту повреждения его головки, хвостовой части, мм.

Повреждения и потери урожая от повреждения головки и хвостовой части корнеплодов сахарной свеклы после корчевания из почвы корнеуборочной машиной приведены в таблице 3.

Качество выполнения технологического процесса уборки культуры в условиях переувлажненной почвы оценивали по среднему проценту повреждений и потерь массы 100 растений. При раздельной уборке ботвы и корнеплодов техникой фирмы «Grimme» было повреждено 52 % головок корнеплодов и 94 % – хвостовой части. Общие потери урожая от механических повреждений паренхимы корнеплодов составили 12,5 %, в том числе от повреждения головки – 2,45 %, хвостовой части – 8,46 %, боковых поверхностей – 1,59 % биологической урожайности.

Проведенные исследования показали, что прицепная ботво- и корнеуборочная машины фирмы «Grimme» при проведении уборки в условиях повы-

шенной влажности не обеспечивают достаточную релаксацию адгезии почвы с их выкапывающими и сепарирующими рабочими органами. Технологический процесс уборки сахарной свеклы на таких плантациях проходит с повышенным повреждением паренхимы и потерями урожая корнеплодов.

#### Список использованной литературы

1. Никитин, А.Ф. Потери урожая от повреждения хвостовой части корнеплодов / А.Ф. Никитин // Сахарная свекла. - 2016. - № 9. - С. 35-38.
2. Борисюк, В.А. Физиолого-биохимические основы повышения сахаристости / В.А. Борисюк, В.И. Кляченко // Сахарная свекла. - 1985. - № 12. - С.6-9.
3. Хелемский, М.З. Хранение сахарной свеклы / М.З. Хелемский. - М.: Пищевая промышленность, 1964. - 471 с.
4. Горбунов, Н.Н. Сохранность травмированных и подвяленных корнеплодов / Н.Н. Горбунов // Сахарная свекла. - 1989. - № 6. - С. 35-36.
5. Патент на изобретение №2520129. Способ определения потерь массы корнеплодов от механических повреждений / А.Ф. Никитин. - Оpubл. в Б.И. 2014, № 17.
6. А.с. 982591 СССР, МКИ А01G 7/00. Способ определения потерь массы корнеплода от повреждения его головки и хвостовой части / А.Ф. Никитин. - Оpubл. в Б.И. 1982, № 47.

#### **Sugar beet crop damage and loss during harvesting in fields with overmoistened soil**

**A.F. Nikitin**

*Summary. The results of studies on determining root damages and yield losses of sugar beet harvested using two-phase harvesting machines of «Grimme» company under conditions of overmoistened soil.*

*Key words: beet root, sugar beet, damage of parenchyma, yield losses, overmoistened soil.*

#### **ИНФОРМАЦИЯ**

#### **С 1 сентября 2023 года вступает в силу Положение о регистрации оригинатора сорта или гибрида сельскохозяйственных культур**

Приказом Минсельхоза России от 22.05.2023 № 512 утверждено Положение о регистрации оригинатора сорта или гибрида сельскохозяйственного растения».

Данное Положение устанавливает порядок регистрации оригинатора сорта или гибрида сельхозкультур, включенных в Государственный реестр сортов и гибридов сельхозрастений, допущенных к использованию (далее – оригинатор, Государственный реестр), и внесения изменений в регистрационные данные.

В качестве оригинатора может быть зарегистрировано физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель, или юридическое лицо, которые

создали, вывели, выявили сорт или гибрид сельхозкультуры и (или) обеспечивают его сохранение.

Регистрацию оригинатора и внесение изменений в регистрационные данные осуществляет государственное учреждение, подведомственное Минсельхозу России, на безвозмездной основе.

По одному сорту или гибриду сельхозкультур может быть зарегистрировано несколько оригинаторов.

Настоящий приказ действует до 1 сентября 2029 г.

*Источник: Россельхознадзор по Курской и Орловской области.*