

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА САХАРИСТОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ

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

Аннотация. Изучение условий выращивания гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции показало, что рыхление почвы в междурядьях вблизи ризосферы корнеплодов на глубину 10–15 см, выполняемое во второй половине вегетации при недостаточной влажности почвы и засухе, повышает содержание сахара.

Ключевые слова: сахарная свекла, корнеплод, рыхление почвы, плотность почвы, влажность почвы, засуха, вторая половина вегетации.

Согласно большому числу проведенных исследований, наибольшее влияние на сахаристость корнеплодов оказывают сортовые особенности сахарной свеклы, погодные условия, структурное сложение и плотность почвы, густота насаждения растений и засоренность, сроки сева и уборки, морфологические показатели: размер, высота облиственной части, величина выступления корнеплодов над почвой.

В начале первой половины вегетации сахарная свекла интенсивно наращивает корневую систему и ассимиляционный аппарат. Более высокие показатели роста и развития культуры имеют место на почвах с мелкокомковатым строением водопрочных агрегатов. Почва с таким агрегатным строением практически не коагулирует, меньше уплотняется, более полно обеспечивает обмен воздуха, перемещение влаги и мобилизацию питательных веществ. От структурно-агрегатного строения и плотности сложения почв зависит появление и характер всходов, формирование ассимиляционного аппарата и корнеплодов. Нормальное развитие растений обеспечивается при благоприятном водно-воздушном, пищевом и тепловом режимах почвы. По данным исследований, оптимальная плотность сложения черноземной почвы — 1,0–1,3 г/см³. На почвах с более низкой плотностью ухудшен контакт семян с последней, снижена полевая всхожесть, замедлен начальный рост, увеличены затраты энергии на транспирацию. На почвах с плотностью сложения выше 1,3–1,4 г/см³ показатели роста

и развития сахарной свеклы снижены значительно — из-за ухудшения условий жизнедеятельности растений: недостаточной пористости, водно-воздушной проницаемости, аэрации и количества доступной влаги. Релаксация мобилизации питательных веществ и пиноцитоза сокращает количество всходов, замедляет рост корнеплодов, уменьшает длину их габитуса, приближает его к округлой форме.

Необходимую плотность сложения почвы во время вегетации сахарной свеклы создают рыхлением в междурядьях до ризосферы корнеплодов после появления всходов. Рыхление улучшает строение почвы, снижает количество сорной растительности на плантации, обеспечивает благоприятный водно-воздушный, тепловой и питательный режимы, усиливает микробиологические процессы и накопление нитратов, способствует формированию корнеплодов правильной формы, повышению их продуктивности и технологических качеств.

Показателями, определяющими продуктивность сахарной свеклы во время вегетации, наряду с физическим строением почвы являются нарастание размеров корнеплодов и увеличение их массы. Во второй половине вегетации культуры формируется интенсивное увеличение размеров корнеплодов и их массы. До конца июля формируется 45 % общей урожайности сахарной свеклы, с 1 августа до 1 сентября она повышается примерно в 1,5 раза, с 1 сентября по 1 октября — еще в 1,3 раза [1]. Рост урожайности связан с увеличением размеров корнеплодов, перпендикулярных оси симметрии с деформацией почвы на границе с ризосферой. Такая деформация во второй половине вегетации сахарной свеклы часто наблюдается при низкой влажности и повышенной плотности почвы.

Особенность выращивания сахарной свеклы в России состоит в том, что вторая половина ее вегетации в период интенсивного нарастания размеров, массы корнеплодов и содержания в них сахара часто связана с недостаточной влажностью почвы или даже

засухой. Нехватка влаги приводит к релаксации накопительной способности культуры. У свекловичного растения с развитой листовой поверхностью наблюдается значительное увеличение дефицита водного баланса, торможение фотосинтеза, задержка миграции пластических веществ, снижение эффективности метаболизма и роста. Процессы дыхания протекают с большей интенсивностью, ассимилянтов расходуется больше, чем дает фотосинтез. Такое состояние наблюдается в большей степени на фоне глубокой отвальной основной обработки почвы из-за более развитого листового аппарата, сформированного в первой половине вегетации при достаточной влажности почвы, накопленной осенними и зимними осадками.

Исследования также показывают, что на разных почвах только в 50 % случаев рыхление междурядий свеклы обеспечивает рост ее продуктивности, преимущественно, когда его выполняли в первой половине вегетации после выпадения осадков и значительного уплотнения почвы. В других случаях его проведение было неэффективным.

Во время роста и формирования корнеплоды сахарной свеклы перемещают значительный объем почвы в замкнутом пространстве почвенного горизонта и преодолевают сопротивление возрастающей ее плотности. В период интенсивного роста культуры плотность сложения почвы около корнеплодов намного выше, чем в междурядьях. На плантациях с плотностью сложения почвы выше 1,3–1,4 г/см³ затраты энергии на формирование корнеплодов сахарной свеклы значительно возрастают, особенно во второй половине вегетации, что снижает их урожайность [2, 3].

С учетом факторов интенсивного увеличения размеров корнеплодов и повышения плотности почвы рыхление в междурядьях по сторонам рядков во второй половине вегетации может быть более эффективным по продуктивности выращивания сахарной свеклы по сравнению с его проведением в первой половине вегетации.

До настоящего времени выполнено недостаточно исследований по влиянию глубокого рыхления в междурядьях сахарной свеклы по сторонам рядков во второй половине вегетации на содержание сахара в корнеплодах, выращенных в условиях недостаточной влажности почвы.

Исследование по определению влияния эффективности рыхления почвы на глубину 10–15 см в междурядьях сахарной свеклы по сторонам ее рядков во второй половине вегетации на содержание сахара в корнеплодах проводилось в 2019 и 2020 гг. на плантациях ВНИИСС с гибридом отечественной селекции РМС 120 и зарубежной селекции – Баккара (Флоримон Депре, Франция). Почва – чернозем выщелоченный, рН – 5,5–5,8. Основная обработка под сахарную свеклу – глубокая улучшенная зябь. Сорные растения во время вегетации удаляли вручную. Свеклу

Таблица 1. Погодные условия выращивания сахарной свеклы

Месяц выращивания	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Апрель	10,5	7,0	30,0	15,9
Май	18,5	13,7	42,6	50,1
Июнь	23,0	23,1	28,9	23,7
Июль	20,3	22,7	70,1	34,5
Август	20,4	20,4	13,7	5,7
Сентябрь	14,3	16,9	27,0	5,4
Октябрь	20,0	10,9	55,0	47,0

выращивали в условиях недостаточной влажности почвы и засухи (табл. 1).

Рыхление почвы в междурядьях сахарной свеклы по сторонам рядков корнеплодов до ризосферы выполняли вручную, в 2019 г. – 14 августа, в 2020 г. – 3–4 августа. Корчевание свеклы из почвы во время уборки было проведено в 2019 г. 4–8 октября, а в 2020 г. – 28–30 сентября. Во время уборки 2019 г. густота насаждения растений гибридов РМС 120 и Баккара составила 130,4 тыс. растений/га. В 2020 г. у гибрида РМС 120 она была 135,0, у гибрида Баккара – 132,0 тыс. растений/га.

Во время уборки пробы корнеплодов извлекали из почвы вручную с делянок длиной рядка 5 м с четырехкратной повторностью. После удаления с них ботвы по сфере головки, почвы и хвостовой части диаметром 10 мм пробу взвешивали. Биологическая урожайность гибрида РМС 120 в 2019 г. составила 42,2 т/га, в 2020 г. – 40,0 т/га, гибрида Баккара – соответственно 56,0 и 52,4 т/га. Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы с рыхлением почвы в междурядьях во второй половине вегетации и без него определено на поляризационной линии Венема. Результаты содержания сахара в пробах показаны в таблице 2.

Метаболизм в сахарной свекле отечественной и зарубежной селекции, выращиваемой на выщелоченном черноземе при недостаточной влажности почвы и засухе, после рыхления ее междурядий на глубину 10–15 см во второй половине вегетации протекает с меньшими потерями сахара в корнеплодах, чем на почве без рыхления. Так, у гибрида РМС 120 в сезон 2019 г. после рыхления содержание сахара в корнеплодах во время уборки составило 18,31 %, а без рыхления – 18,12 %. За период вегетации 2020 г. с рыхлением почвы содержание сахара в растениях свеклы было 20,13 %, без – 19,99 %. У гибрида Баккара в 2019 г. с рыхлением почвы содержание сахара составило 18,95 %, без рыхления – 18,67 %; в 2020 г. – соответственно 20,66 и 20,27 %.

Из-за того, что условия роста и развития сахарной свеклы при недостаточной влажности почвы и засухе кроме рыхления в междурядьях по сторонам рядков

Таблица 2. Содержание сахара в корнеплодах свеклы с рыхлением почвы в междурядьях и без него

Время выращивания свеклы	Гибриды свеклы	Содержание сахара в корнеплодах с рыхлением почвы, %		Содержание сахара в корнеплодах без рыхления почвы, %	
		в повторностях	в пробе	в повторностях	в пробе
2019 г.	РМС 120	18,11	18,31	18,07	18,12
		18,67			
		18,16			
	Баккара	19,9	18,95	19,23	18,67
		18,64			
		18,32			
2020 г.	РМС 120	20,67	20,13	21,0	19,99
		19,77			
		19,95			
	Баккара	21,6	20,66	21,4	20,27
		20,4			
		19,97			

во второй половине вегетации были неизменными, можно утверждать, что более эффективная кумуляция сахара в корнеплодах при рыхлении почвы в междурядьях имела место из-за снижения плотности последней вблизи их ризосферы.

Корнеплоды сахарной свеклы во время вегетации размещаются в верхнем слое пахотного горизонта. Во второй половине вегетации из-за интенсивного нарастания их размеров и оседания почвы происходит значительное повышение ее плотности. Растущие корнеплоды в это время преодолевают большое сопротивление почвы и затрачивают на ее перемещение определенную энергию, которую получают посредством метаморфоза собственных запасов сахарозы и других составляющих сухого вещества. Эти преобразования снижают потенциальную урожайность сахар-

ной свеклы и содержание сахара в корнеплодах.

Уменьшить затраты энергии на перемещение почвы, потери урожая и содержание сахара в корнеплодах возможно за счет снижения плотности почвы, особенно во время их интенсивного роста. Одним из способов такого снижения в посевах сахарной свеклы является рыхление почвы в междурядьях по сторонам рядков во второй половине вегетации.

Таким образом, рыхление почвы в междурядьях сахарной свеклы вблизи ризосферы корнеплодов на глубину 10–15 см во второй половине вегетации может обеспечить повышение эффективности ее выращивания в условиях пониженной влажности почвы и даже засухи.

Список использованной литературы

1. Сахарная свекла: выращивание, уборка, хранение / под общ. ред. Д. Шпаара. - М.: ИД ООО «DLV Агрodelo», 2006. - 317 с.
2. Коломиец, А.П. О междурядных рыхлениях посевов свеклы / А.П. Коломиец // Сахарная свекла. - 1972. - № 7. - С. 20-23.
3. Коломиец, А.П. Зависимость энергетика, морфологии и продуктивности свеклы от физико-механических свойств почв / А.П. Коломиец, Ю.В. Мусиенко, С.В. Сторчак // Сахарная свекла. - 1974. - № 2. - С. 21-24.

The influence of agrotechnical and climatic factors on the sugar content of rootcrops

A.F. Nikitin

Summary. The study of the conditions for growing sugar beet hybrids of domestic and foreign selection showed that loosening the soil in the row-spacing near the rhizosphere of root crops to a depth of 10–15 cm, performed in the second half of the growing season with insufficient soil moisture and drought, increases the sugar content.

Key words: sugar beet, beet root, soil loosening, soil density, soil moisture, drought, second half of vegetation period.

«Шелково Агрохим» расширяет производственные мощности

Лидер российского агрохимического и семенного рынка «Шелково Агрохим» активно работает по программе импортозамещения по всем направлениям своей деятельности: от разработки действующих веществ и создания инновационных средств защиты растений до возрождения отечественного семеноводства.

Производственные базы компании располагаются в России, Казахстане и Узбекистане с мощностью более 90 тысяч тонн в год. В преддверии Нового года компания получила льготный заем на сумму 1,1 млрд рублей от Фонда развития промышленности, который поможет расширить производственные мощности по выпуску химических средств защиты растений.



ИНФОРМАЦИЯ

Проект предусматривает строительство суперсовременного роботизированного цеха непрерывного производства по выпуску инсектицидов, фунгицидов и протравителей семян для защиты растений от сорняков, насекомых, болезней и грызунов. Вся эта продукция в настоящее время выпускается предприятием, и по завершении строительства общее количество производства препаратов для сельского хозяйства увеличится на 15 тысяч тонн в год.

Общий бюджет проекта составляет 1,9 млрд рублей. Он включает строительство нового производственного здания, средства займа ФРП пойдут на приобретение современного оборудования. В рамках проекта будет создано 120 новых рабочих мест, из них 110 – высокопроизводительных.

Пресс-служба АО «Шелково Агрохим»