

ДИНАМИКА РОСТА И УРОЖАЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

С. В. НАБЗДОРОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 14.01.2020)

В статье представлены результаты двухлетнего полевого опыта по изучению динамики роста корнеплодов и продуктивности сахарной свеклы при разных режимах орошения в восточной части Могилевской области Беларуси. Одной из целей исследований является обоснование оптимальных режимов орошения, обеспечивающих стабильно высокую урожайность сахарной свеклы в условиях востока Беларуси. Известно, что одним из факторов повышения урожайности сахарной свеклы является регулирование количества влаги в почве. Вместе с тем данных о влиянии орошения на продуктивность сахарной свеклы в Беларуси до настоящего времени нет. Для опытов использован районированный сорт сахарной свеклы Белполь односемянная. Полевые опыты по орошению сахарной свеклы проводились в 2017–2018 гг. на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном в Горецком районе Могилевской области. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Велось наблюдение за поддержанием влажности почвы в границах 60 % НВ, 70 % НВ, 80 % НВ. Варианты орошались широкозахватной дождевальными машиной Lindsay-Europe Omega «Zimmatik». В результате проведенных исследований в 2017–2018 гг. были получены следующие оросительные нормы: 750 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования почвенных влагозапасов 80 % НВ, 600 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования 70 % НВ и 300 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования 60 % НВ. Наибольший урожай сахарной свеклы в оба года получен при поддержании влажности почвы в слое 0–40 см в пределах 70 % от наименьшей влагоемкости легкосуглинистой почвы и составил в среднем 99 т/га. Велся контроль над нарастанием массы корнеплодов с 1 июля по 1 октября, который показал основной период набора массы при различных режимах орошения. Главный показатель, определяющий качество сахарной свеклы как сырья для выработки сахара, – это сахаристость корнеплодов. При определении сахаристости корнеплодов по вариантам опыта в годы исследований было отмечено, что по этому показателю они различались незначительно. Разница составила менее 1 %. В результате двухлетних исследований орошения сахарной свеклы можно сделать предварительные выводы: прирост корнеплода тесно связано с количеством влаги в почве; наибольшая урожайность корнеплодов была получена (по состоянию на 1 октября) на варианте при нижней границе регулирования влажности 70 % НВ; исследования показали, что орошение дает прибавку урожая, но при этом не снижает содержания сахара в корнеплоде.

Ключевые слова: сахарная свекла, корнеплод, сахаристость, урожайность, режим орошения, почвенные влагозапасы.

The article presents results of a two-year field experiment on studying the dynamics of root crops growth and sugar beet productivity under different irrigation regimes in the eastern part of Mogilev region of Belarus. One of the goals of research is to substantiate the optimal irrigation regimes ensuring a consistently high yield of sugar beets in the conditions of the east of Belarus. It is known that one of the factors for increasing the yield of sugar beets is the regulation of moisture amount in the soil. At the same time, there are no data on the impact of irrigation on sugar beet productivity in Belarus to date. For the experiments, a regionalized single-seeded variety of sugar beets Belpol was used. Field experiments on sugar beet irrigation were carried out in 2017–2018 on the experimental field "Tushkovo" of the Belarusian State Agricultural Academy, located in the Goretzky district of Mogilev region. The soil is soddy-podzolic, light loamy, developing on a light, dusty loess-like loam, underlain by moraine loam from a depth of about 1 m. Monitoring was carried out to maintain soil moisture within 60%, 70%, and 80% minimum moisture capacity. The variants were irrigated with the wide-range Lindsay-Europe Omega Zimmatik sprinkler. As a result of studies in 2017–2018, the following irrigation norms were obtained: 750 m³ / ha for the variant with the lower limit of regulation of soil moisture reserves of 80% minimum moisture capacity, 600 m³ / ha for the variant with the lower limit of regulation of 70% minimum moisture capacity and 300 m³ / ha for the variant with the lower limit of regulation of 60% minimum moisture capacity. The highest sugar beet crop in both years was obtained while maintaining soil moisture in a layer of 0-40 cm within 70 % of the lowest moisture capacity of light loamy soil and averaged 99 t / ha. Control was carried out on the increase in the mass of root crops from July 1 to October 1, which showed the main period of weight gain under various irrigation regimes. The main indicator that determines the quality of sugar beets as raw materials for sugar production is the sugar content of root crops. When determining the sugar content of root crops according to experiment variants during the years of research, it was noted that according to this indicator they did not differ much. The difference was less than 1 %. As a result of two-year studies of sugar beet irrigation, preliminary conclusions can be drawn: the growth of the root crop is closely related to the amount of moisture in the soil; the highest yield of root crops was obtained (as of October 1) in the variant with a lower border of moisture control of 70 % lowest moisture capacity. Studies have shown that irrigation gives an increase in yield, but it does not reduce the sugar content in the root crop.

Key words: sugar beets, root crops, sugar content, productivity, irrigation regime, soil moisture reserves.

Введение

Сахарная свекла является основной культурой, используемой в качестве сырья для производства сахара. Сахарная отрасль Беларуси характеризуется устойчивым ростом производства сахара и в настоящее время является одной из приоритетных в социально-экономическом развитии Республики

Беларусь. Так, в Государственной программе развития аграрного бизнеса в республике Беларусь на 2016–2020 годы, а именно в подпрограмме 1 «Развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» говорится о том, что индикаторами развития свеклосахарного подкомплекса на 2016–2020 годы являются:

- установление оптимального срока переработки сахарной свеклы – 105–110 суток;
- достижение объемов производства к 2020 году сахарной свеклы средней сахаристости до 17 % в хозяйствах всех категорий на уровне не менее 4902 тыс. тонн на площади 98 тыс. гектаров;
- снижение потерь и затрат организаций, осуществляющих деятельность по производству сахара, более чем на 122 млрд рублей.

Сахарная свекла – одна из важнейших технических культур в Беларуси. Площади под данную культуру в последние годы составляли в 2017 г. – 101,5 тыс. га, а в 2018 г. – 102,3 тыс. га. Урожайность корнеплодов в среднем по республике за 2017–2018 гг. составила 500 и 476 ц/га соответственно.

Известно, что одним из факторов повышения урожайности сахарной свеклы является регулирование количества влаги в почве [1, 2]. Вместе с тем данных о влиянии орошения на продуктивность сахарной свеклы в Беларуси до настоящего времени нет. Поэтому нами в 2017 году были начаты исследования по орошению сахарной свеклы в условиях восточной части Беларуси, представленной, в основном, связными почвами с неустойчивым режимом естественного увлажнения. Особенно в последние годы в Беларуси участились периоды с продолжительными засухами, снижающими урожай возделываемых культур.

Основная часть

Основная цель выращивания сахарной свеклы – получение кристаллического сахара, выход которого определяется многими причинами, среди которых главная роль принадлежит технологическим качествам корнеплодов и их химическому составу. Химический состав корнеплодов сахарной свеклы зависит от сорта (гибрида), почвенно-климатических и погодных условий, уровня агротехники и других факторов. Знание закономерностей изменения химического состава корнеплодов под воздействием внешних факторов необходимо при разработке технологии возделывания этой культуры, обеспечивающей получение сырья высокого качества [2].

Полевые опыты по орошению сахарной свеклы проводились в 2017–2018 гг. на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном в Горецком районе Могилевской области. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Одной из целей исследований являлось обоснование оптимальных режимов орошения, обеспечивающих стабильно высокую урожайность сахарной свеклы в условиях востока Беларуси. Схема опыта предусматривала следующие варианты:

Вариант 1 – Поддержание влажности почвы в слое 0–40 см при нижней границе регулирования 80 % НВ.

Вариант 2 – Поддержание влажности почвы в слое 0–40 см при нижней границе регулирования 70 % НВ.

Вариант 3 – Поддержание влажности почвы в слое 0–40 см при нижней границе регулирования 60 % НВ.

Вариант 4 – Без орошения.

Для опытов использован районированный сорт сахарной свеклы – Белполь односемянная. Сорт включен в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород с 2015 года. С 2016 года гибрид Белполь включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по ЦЧЗ Российской Федерации (№ 62756/8654401).

Диплоидный гибрид Белполь отличается достаточно высокой урожайностью и сахаристостью. Обладает высокой технологичностью благодаря расположению головки корнеплода в почве и равномерной густоте. Имеет высокие технологические качества корнеплодов, что положительно влияет на снижение потерь сахара при переработке. Устойчив к ризомании, толерантен к церкоспорозу. Может возделываться во всех регионах Беларуси, в том числе там, где существует угроза поражения ризоманией. Пригоден для средних сроков уборки.

Рост растения – сложный физиологический процесс, в значительной степени определяющий размер и качество урожая. При этом масса корнеплода сахарной свеклы в течение вегетации нарастает до самой уборки [3, 4].

В опыте посев сахарной свеклы осуществлен в 2017 г. – 6 мая, а в 2018 г. – 7 мая. Дата всходов – 17 мая в 2017 г. и 16 мая в 2018 г. Уборка урожая в оба года проводилась 1 октября.

На варианте 4 количество влаги зависело только от выпадения атмосферных осадков, а остальные варианты дополнительно орошались широкозахватной дождевальная машиной Linsday-Europe Omega «Zimmatik».

Под режимом орошения сельскохозяйственных культур понимается совокупность оросительных и поливных норм, числа и сроков поливов, их распределение внутри вегетационного периода, а также значение межполивных интервалов при конкретных климатических, почвенных и агротехнических условиях объекта [1]. Важнейшей итоговой характеристикой режима орошения является норма орошения. Она представляет собой количество воды, поданной на единицу орошаемой площади за весь оросительный период, и складывается из суммы поливных норм (количеств воды, подаваемых на поле за один полив).

Величина поливной нормы рассчитывалась нами для всех трех вариантов опыта, исходя из водно-физических свойств почвы. Но для предупреждения поверхностного стока при орошении предельная норма полива не превышала 300 м³/га. В связи с этим поливные нормы по вариантам опыта составили: при предполивной влажности почвы 80 % НВ в слое 0–40 см – 250 м³/га; при предполивной влажности почвы 70 % НВ в слое 0–40 см – 300 м³/га; при предполивной влажности почвы 60 % НВ в слое 0–40 см – 300 м³/га. На четвертом варианте сахарную свёклу возделывали без орошения.

В результате проведенных исследований в 2017–2018 гг. были получены следующие оросительные нормы: 750 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования почвенных влагозапасов 80 % НВ, 600 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования 70 % НВ и 300 м³/га на варианте с нижним пределом регулирования 60 % НВ (табл. 1).

Таблица 1. Режим орошения сахарной свеклы в годы исследований

Даты поливов	Нормы полива по вариантам опыта, м ³ /га		
	1	2	3
2017 год			
12 июня	–	300	–
16 июня	250	–	–
26 июня	–	–	300
11 июля	250	–	–
11 августа	250	–	–
19 августа	–	300	–
Оросительная норма	750	600	300
2018 год			
4 июня	250	–	–
11 июня	–	300	–
10 августа	250	–	–
13 августа	–	300	–
17 августа	250	–	300
Оросительная норма	750	600	300

Контроль над нарастанием массы корнеплодов показал, что в годы исследований на первое июля наибольший вес корнеплода был на варианте 2 (при нижней границе регулирования влажности 70 % НВ), составив 51 г в 2017 году и 78 г в 2018 году. Наименьший вес корнеплода наблюдался на варианте без орошения – 23 г в 2017 году и 46 г в 2018 году. За июль по вариантам опыта прирост корнеплода в среднем за два года составил: на варианте 1 – 8,9 г/сутки; на варианте 2 – 9,4 г/сутки; на варианте 3 – 7,1 г/сутки; на варианте 4 – 5,4 г/сутки.

Установлено, что нарастание массы корнеплода в основном приходится на вторую половину вегетации. Причем наибольшие среднесуточные приросты корнеплодов отмечаются в августе.

Зависимость прироста массы корнеплода от влагообеспеченности культуры была подтверждена на варианте 4 (без орошения) при разном количестве выпадающих атмосферных осадков. Например, в августе 2017 года выпало 116,7 мм, причем 72,7 мм выпало за один день в виде ливня, сформировавшего поверхностный и внутрпочвенный сток. Поэтому часть влаги атмосферных осадков была потеряна непродуктивно. Но все же за счет повышения влагообеспеченности сахарной свеклы прирост массы корнеплода на варианте без орошения повысился и составил в этом месяце 7,32 г/сутки. В 2018 году, когда количество осадков в августе также резко увеличилось (до 156,5 мм), прирост массы корнеплода вырос до 8,51 г/сутки. Такое повышение обусловлено тем, что осадки распределились в течение месяца более равномерно, хотя и наблюдались дни, когда выпадало более 25 мм в сутки.

На вариантах с орошением самый большой прирост в августе показал вариант 2 – 15,35 г/сутки в 2017 году и 12,0 г/сутки в 2018 году. Остальные варианты показали также существенный прирост по отношению к варианту без орошения. В 2017 г. на вариант 3 он был больше на 20%, а на варианте 1 –

на 86%. В 2018 году прирост по отношению к варианту без орошения на вариантах опыта 3 и 1 был больше на 13% и 28%, соответственно.

Анализ результатов опыта показал, что максимальный прирост массы корнеплода в среднем за два года был на варианте 2. Здесь масса корнеплода составила на 1 сентября 780 г (табл. 2).

С 1 сентября орошение сахарной свеклы было прекращено, но прирост корнеплодов по-прежнему наблюдался на всех вариантах и составил в среднем за два года в этом месяце: на варианте 1–7,1 г/сутки; на варианте 2–7,0 г/сутки; на варианте 3–6,1 г/сутки; на варианте 4–3,9 г/сутки.

Среди изучаемых вариантов наибольшими приростами в различные периоды учета отличался вариант 2 при нижней границе регулирования влажности 70 % НВ (табл. 2).

Таблица 2. Нарастание массы корнеплода сахарной свеклы (г) по вариантам опыта в 2017–2018 гг.

Вариант	1.07	1.08	прибавка к 1.07	1.09	прибавка к 1.08	1.10 (уборка)	прибавка к 1.09
2017 г							
1	47	326	279	748	422	978	230
2	51	342	291	818	476	1050	232
3	31	256	225	528	272	723	195
4	23	175	152	401	226	542	141
НСР ₀₅						19,72	
2018 г							
1	66	340	274	678	338	876	198
2	78	369	291	741	372	930	189
3	57	272	215	568	296	739	171
4	46	229	183	492	263	586	94
НСР ₀₅						28,47	
Среднее							
1	57	333	277	713	380	927	214
2	65	356	291	780	424	990	211
3	44	264	220	548	284	731	183
4	35	202	168	447	245	564	118

Таким образом, предварительные выводы за два года показывают, что как в начальный период роста корнеплодов, так и в процессе всей вегетации сахарной свеклы, более интенсивно шло нарастание массы у свекловичных растений на вариантах с орошением. Наибольшая урожайность корнеплодов была получена (по состоянию на 1 октября) на варианте 2 и составила 105,2 т/га в 2017 г. и 92,7 т/га в 2018 г. Остальные варианты с орошением также обеспечили получение урожайности, превысившей вариант 4: на варианте 1 – на 80 %, а на варианте 3 – на 32 % в 2017г, и на 51 % и 27 % в 2018 г., соответственно. На варианте без орошения урожайность составила 54,7 т/га в 2017 г. и 58 т/га в 2018 г.

Главный показатель, определяющий качество сахарной свеклы как сырья для выработки сахара, – это сахаристость корнеплодов. При определении сахаристости корнеплодов по вариантам опыта в годы исследований было отмечено, что по этому показателю они различались незначительно. Разница составила менее 1 %. Сахаристость изменялась от 16,55 % до 17,45 % в 2017 году и от 17,45 % до 18,20 % в 2018 году. Поэтому предварительно можно сделать вывод, что орошение дает существенную прибавку урожая и при этом не снижает содержания сахара в корнеплоде.

Заключение

В результате двухлетних исследований орошения сахарной свеклы можно сделать предварительные выводы:

1. Прирост корнеплода тесно связан с количеством влаги в почве.
2. Наибольшая урожайность корнеплодов была получена (по состоянию на 1 октября) на варианте при нижней границе регулирования влажности 70 % НВ.
3. Исследования показали, что орошение дает прибавку урожая, но при этом не снижает содержания сахара в корнеплоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсификация орошаемого овощеводства / М. Г. Голченко [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 184 с.
2. Суслов, В. И. Изучение темпов роста перспективных гибридов сахарной свеклы / В. И. Суслов [и др.] // Сахарная свекла. – 2013. – № 4. – С. 41–43.
3. Жеряков, Е. В. Продуктивность гибридов сахарной свеклы при применении комплексного водорастворимого минерального удобрения Акварин-5 / Е. В. Жеряков // Нива Поволжья. – 2013. – № 29. – С. 8–13.
4. Жеряков, Е. В. Влияние комплексного минерального удобрения «Акварин - 5» на продуктивность сортов и гибридов сахарной свеклы / Е. В. Жеряков // Молодой ученый. – 2010. – № 10. – С. 374–377.
5. Бутяйкин, В. В. Влияние системы основной обработки почвы и минеральных удобрений на формирование урожая сахарной свеклы / В. В. Бутяйкин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 23–27.