

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДСТВО САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

С. В. НАБЗДОРОВ, В. В. ВАСИЛЬЕВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: Nabzdorov@mail.ru;

(Поступила в редакцию 09.06.2025)

В статье приводится анализ фактических производственных данных (урожайность, валовой сбор, площадь под данной культурой) по выращиванию сахарной свеклы в Республике Беларусь за 2019–2023 гг. Анализ показал, что хозяйства хотят наращивать площади по возделыванию сахарной свеклы. Теперь все технологические процессы по возделыванию сахарной свеклы обеспечены высокопроизводительными техническими средствами. Это означает, что теперь полностью исключен ручной труд по выращиванию сахарной свеклы, что способствует получению хороших урожаев, но перед производителями стоит вопрос о том, что природно-климатические условия для возделывания сахарной свеклы не всегда являются оптимальными. При этом все технологические процессы выполнены в срок. Как показал, анализ в 2019 году наблюдался максимальный валовый сбор сахарной свеклы за последнее десятилетие и самая высокая урожайность. Этому способствовало оптимальное количество влаги и температура воздуха. В последние два года произошло снижение производства сахарной свеклы, что вызвало снижением площади посева и урожайности, на которую значительное влияние оказalo отсутствие осадков и высокие температуры. За последние два года начался рост валового сбора свеклы. Это связано с ростом площадей посева и урожайности, а также благоприятными погодными условиями. Сложность экономических явлений в сельскохозяйственном производстве обуславливается тем, что его результаты складываются из большого количества взаимосвязанных факторов. Для определения их влияния на величину продуктивности сельхозугодий была построена корреляционная модель. В модель были включены факторы, которые в совокупном взаимодействии определяют уровень продуктивности земель. Из построенной модели видно, что увеличение количества вносимых органических удобрений на одну тонну повышает урожайность свеклы на 2,09 ц/га, а увеличение температуры воздуха на 1 °C снижает урожайность на 50,7 ц/га. К числу неучтённых в модели факторов, но имеющих немаловажное значение для дальнейшего повышения урожайности сахарной свеклы, следует отнести внедрение высокурожайных сортов и научно обоснованных севооборотов, широкое применение прогрессивных технологий, агротехнических и химических способов борьбы с сорняками. Немаловажное значение имеет также возможность регулирования водного режима почвы. Возможно, необходимо решать вопрос об орошении сахарной свеклы и разрабатывать комплекс мероприятий по задержанию влаги в почве для того, чтобы, урожай не был потерян из-за недостатка влаги.

Ключевые слова: сахарная свекла, урожайность, валовый сбор, площадь посева, температура воздуха.

The article provides an analysis of actual production data (yield, gross harvest, area under this crop) on sugar beet cultivation in the Republic of Belarus for 2019–2023. The analysis showed that farms want to increase the area under sugar beet cultivation. Now all technological processes for sugar beet cultivation are provided with high-performance technical means. This means that manual labor in growing sugar beet is now completely excluded, which contributes to obtaining good yields, but they are faced with the issue that the natural and climatic conditions for cultivating sugar beet are not always optimal. At the same time, all technological processes were completed on time. As the analysis showed, in 2019, the maximum gross sugar beet harvest in the last decade and the highest yield were observed. This was facilitated by the optimal amount of moisture and air temperature. In the last two years, there was a decrease in sugar beet production, which caused a decrease in the sowing area and yield, which was significantly affected by the lack of precipitation and high temperatures. Over the past two years, the gross sugar beet harvest has begun to increase. This is due to an increase in sowing areas and yields, as well as favorable weather conditions. The complexity of economic phenomena in agricultural production is due to the fact that its results consist of a large number of interrelated factors. To determine their impact on the productivity of agricultural land, a correlation model was built. The model included factors that, in their combined interaction, determine the level of land productivity. The constructed model shows that an increase in the amount of applied organic fertilizers per ton increases the sugar beet yield by 2.09 c/ha, and an increase in air temperature by 1 °C reduces the yield by 50.7 c/ha. The factors not taken into account in the model, but which are of no small importance for further increasing the sugar beet yield, include the introduction of high-yielding varieties and scientifically based crop rotations, the widespread use of advanced technologies, agrotechnical and chemical methods of weed control. The ability to regulate the soil water regime is also of no small importance. Perhaps, it is necessary to address the issue of sugar beet irrigation and develop a set of measures to retain moisture in the soil so that the harvest is not lost due to lack of moisture.

Key words: sugar beet, yield, gross harvest, sowing area, air temperature.

Введение

Актуальность развития сахарной отрасли в Беларуси обусловлена, главным образом, тем, что за последние годы республика вышла на хороший уровень по технологии возделывания сахарной свеклы, уйдя практически от ручного труда. Расширяя площади возделывания сахарной свеклы, она начала конкурировать по производству сахара со странами ЕС и СНГ. Поэтому несмотря на то, что в мире преобладает изготовление сахара из тростника, в ЕС идет деятельность по повышению конкурентоспособности свекловичного сахара. Следовательно, нашей стране необходимо достичь таких объемов по сахару, чтобы не проиграть конкурентную борьбу. В настоящее время Республики Беларусь занимает первое место в СНГ по производству сахара из свеклы на душу населения.

Сахарная отрасль Республики Беларусь характеризуется устойчивым ростом производства сахара как для внутреннего рынка, так и для внешнего. Многие хозяйства, в которых возделывают сахарную свеклу, работают уже на высоком уровне, увеличивают засеваемые площади и совершенствуют технологию возделывания. Белорусские свеклоперерабатывающие предприятия провели существенную модернизацию [1].

Нынешнее положение сельского хозяйства Беларуси свидетельствует о том, что не существует больших проблем, которые бы не позволяли сельскохозяйственным организациям работать эффективно, увеличивать производство сахара и завоевывать больше внешних рынков. Особенностью Республики Беларусь является то, что она расположена в зоне неравномерного распределения осадков – участились периоды продолжительной засухи, поэтому природно-климатические условия для возделывания сахарной свеклы не всегда являются оптимальными.

Агрометеорологические условия года являются одним из объективных основных факторов, определяющих уровень урожая и исходное качество корнеплодов сахарной свеклы. Основные природные факторы – свет и тепло проявляются в полной мере лишь при наличии необходимого количества влаги в период вегетации. Все жизненные процессы в растении могут протекать только при достаточном насыщении тканей водой.

Климат зоны свеклосеяния Республики Беларусь в основном благоприятен для получения высоких урожаев и качества сахарной свеклы, однако погодные условия года оказывают значительное влияние на урожай и его качество [2].

Наиболее пригодными для сахарной свеклы являются хорошо аэрированные почвы без камней, богатые гумусом, имеющие близкую к нейтральной реакцию среды, высокую биологическую активность, стабильную структуру, рыхлое сложение, хороший водный режим и оптимальное содержание макро- и микроэлементов.

Этим требованиям отвечают дерново-подзолистые суглинистые почвы, развивающиеся на легких и средних суглинках, а также супесчаные подстилаемые с небольшой глубины (0,5 м) моренным суглинком. В исключительных случаях возможно выращивание свеклы на супесчаных, подстилаемых связной супесью, почвах. Однако, на таких почвах в годы сильных засух возможен недобор урожая до 25–30 % [3].

Сахарная свекла относится к влаголюбивым растениям. Потребность в воде у растения свеклы неодинакова по периодам роста. Особенно много воды и, главным образом, на испарение (для защиты от перегрева) требуется в период интенсивного роста (июль – август). Недостаток влаги в эти месяцы может вызвать сильное увядание листьев и снижение интенсивности фотосинтеза, а избыток влаги в сентябре способствует повышению оводненности тканей и усилению роста новых листьев, что ведет к снижению сахаристости [4].

Целью исследования являлась оценка факторов, влияющих на урожайность сахарной свеклы в Республике Беларусь в период с 2019 по 2023 гг.

Основная часть

Основным источником накопления влаги в почве являются атмосферные осадки. Близость Беларуси к Атлантическому океану, высокая влажность воздуха и облачность обуславливают выпадение среднегодового количества осадков 580–620 мм и за теплый период (апрель – октябрь) – 400–450 мм, что близко к потребности сахарной свеклы, но при крайне неравномерном внутривегетационном распределении их по свеклосеющей зоне республики. Нередко осадки выпадают в виде ливней. При распространении же мощных антициклонов устанавливается засушливая погода. Сухие периоды разной продолжительности наблюдаются ежегодно. В последнее десятилетие в теплое время года частота и продолжительность засух увеличилась, особенно на юге и юго-востоке страны.

В 2019 году наблюдается максимальный валовый сбор сахарной свеклы за последнее десятилетие, который достиг 4945 тыс. тонн (рис. 1) [5].

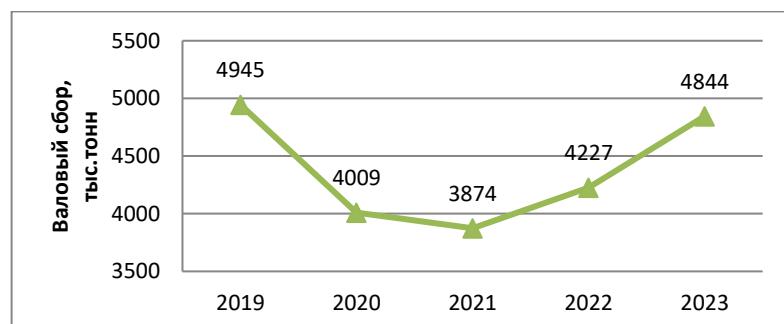


Рис. 1. Динамика изменения валового сбора за 2019–2023 гг.

За год в среднем по стране выпало 576 мм осадков, или 89 % нормы, а за летний период выпало 213 мм, или 93 % нормы. Наибольшая сумма осадков отличена в июле и составила 91,0 мм, или 107 % нормы и в августе, что способствовало повышению производства сахарной свеклы (рис. 2) [6].

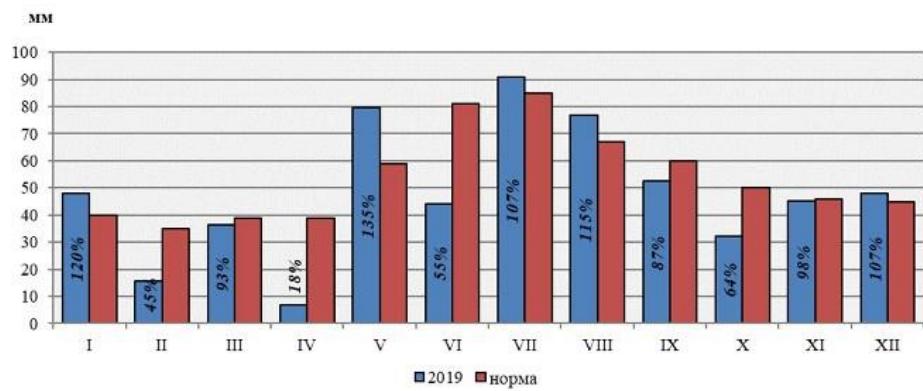


Рис. 2. Сумма осадков и климатическая норма по месяцам 2019 года по территории Беларуси

На продуктивность сахарной свеклы также оказывает влияние температура воздуха. Средняя по стране температура воздуха за летний сезон 2019 года составила +18,6 °C, что на 1,2 °C выше нормы. Температурный режим лета был жарким с температурой воздуха +21,0 °C, что выше нормы на 4,6 °C, июль был холодным с температурой воздуха ниже нормы на 1,3 °C, а в августе температура находилась в пределах нормы.

В последующие два года произошло снижение производства сахарной свеклы до 3874 тыс. тонн в 2021 году, т. е. на 21,7 %. Это было вызвано снижением площадей посева с 96 тыс. га до 85 тыс. га (рис. 3), а также урожайности с 520 ц/га до 451 ц/га (рис. 4). На это значительное влияние оказalo отсутствие осадков и высокие температуры [5].

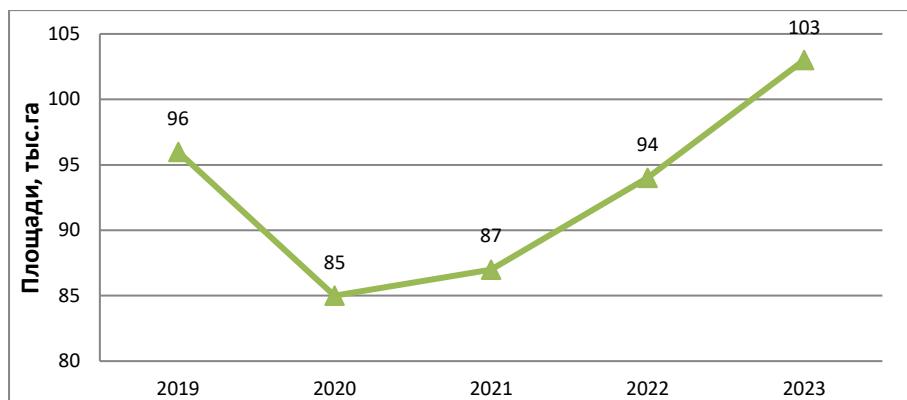


Рис. 3. Динамика изменения площади, тыс. га за 2019–2023 гг.

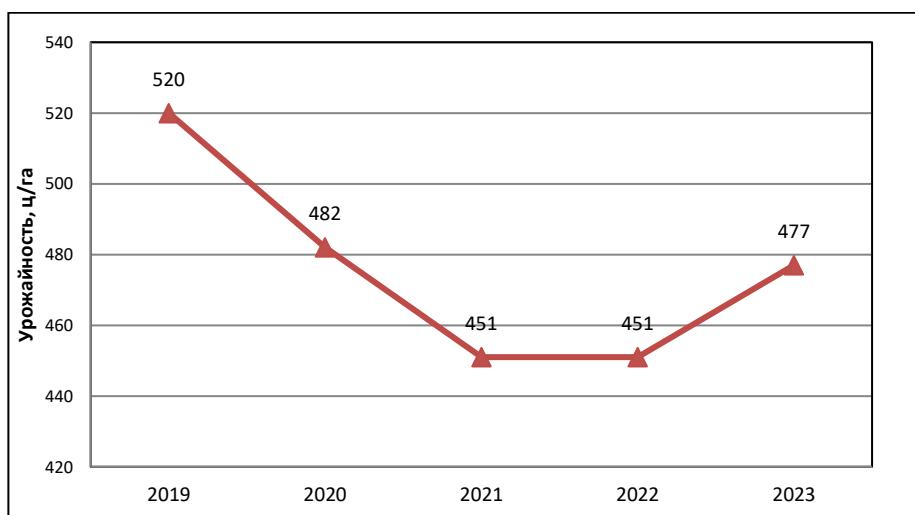


Рис. 4. Динамика изменения урожайности ц/га за 2019–2023 гг.

За 2020 год в среднем по стране выпало 593,7 мм осадков, или 92 % нормы, а за летний период 226 мм. Наибольшая сумма осадков отмечена в июне – 104,2 мм, или 129 % нормы, а в последующие месяцы отмечался недостаток влаги: июль – 80 %, август – 87 %, сентябрь 62 % от нормы (рис. 5) [6].

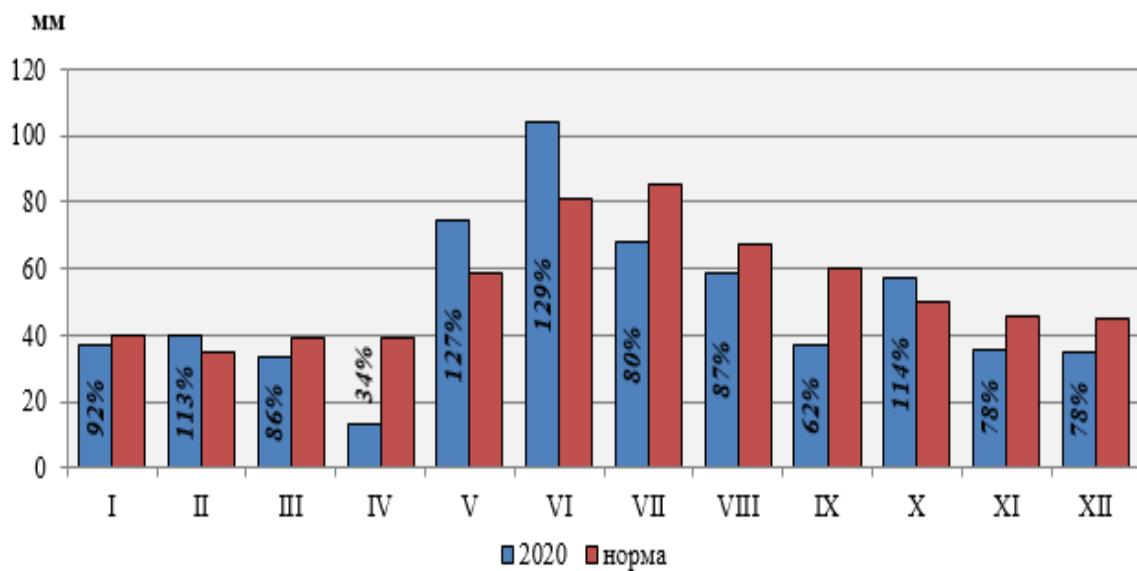


Рис. 5. Сумма осадков и климатическая норма по месяцам 2020 года по территории Беларуси

За 2020 год средняя температура воздуха составила +9,1 °C, что на 2,4 % выше нормы, т.е. год, был аномально теплым. Средняя температура воздуха летний сезон составила 18,8 °C, что на 1,4 °C выше нормы. Средняя температура воздуха за летний период 2021 года составила 20 °C, что на 2,6 °C выше климатической нормы. Температурный режим лета был неоднородным. Очень теплыми были первые два месяца, август был близким к норме.

За лето 2021 года в среднем по Беларуси выпало 241 мм осадков, что составляет 104 % нормы летнего сезона. На протяжении сезона осадки выпадали неравномерно. В июне и июле отмечался существенный недобор осадков: в июне выпало 55 мм осадков, что составило 67 %, в июле – 66 мм или 78 % климатической нормы. В августе наблюдался избыток увлажнения – за месяц выпало 121 мм осадков, или 180 % нормы (рис. 6) [6].

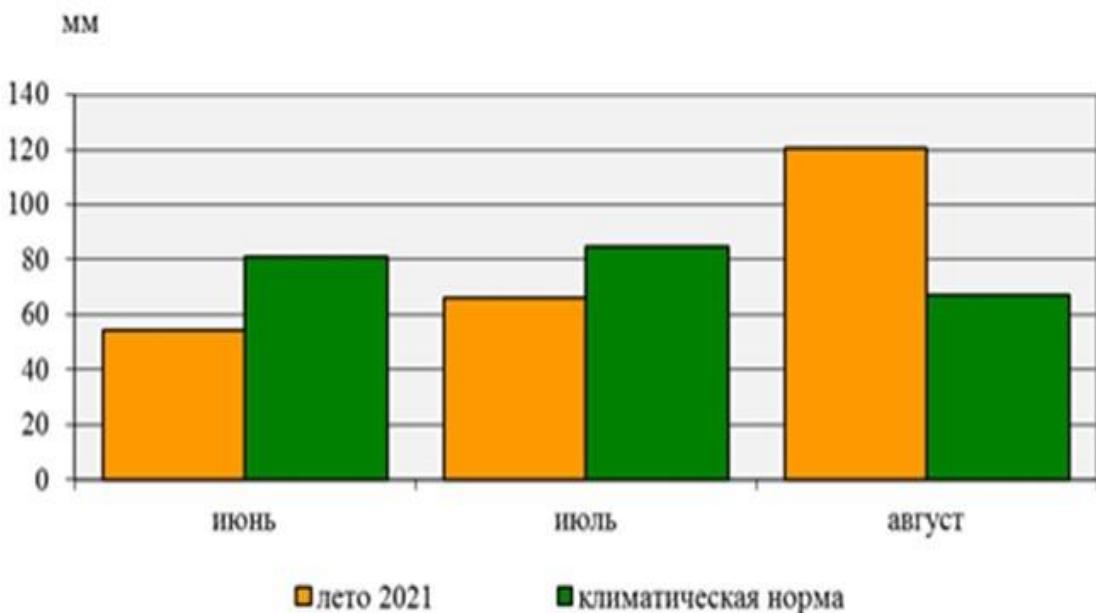


Рис. 6. Количество осадков по месяцам лета 2021 года и климатическая норма по территории Беларуси

В последующие два года начался рост валового сбора свеклы, который составил в 2023 году 4844 тыс. тонн, что ниже, чем в 2019 году на 2,1 %. Это связано с ростом площадей посева до 103 тыс. га и урожайности до 477 ц/га, а также благоприятными погодными условиями.

За летний период 2022 года (рис. 7) [6] выпало 193 мм осадков, что составляет 86 % климатической нормы. За июнь в среднем выпало 65,5 мм осадков, что составило 91 %, а в июле 104,4 мм осадков, или 117 % климатической нормы. Август стал самым засушливым летним месяцем, так как выпало 23,3 мм осадков, что составило 37 % климатической нормы.

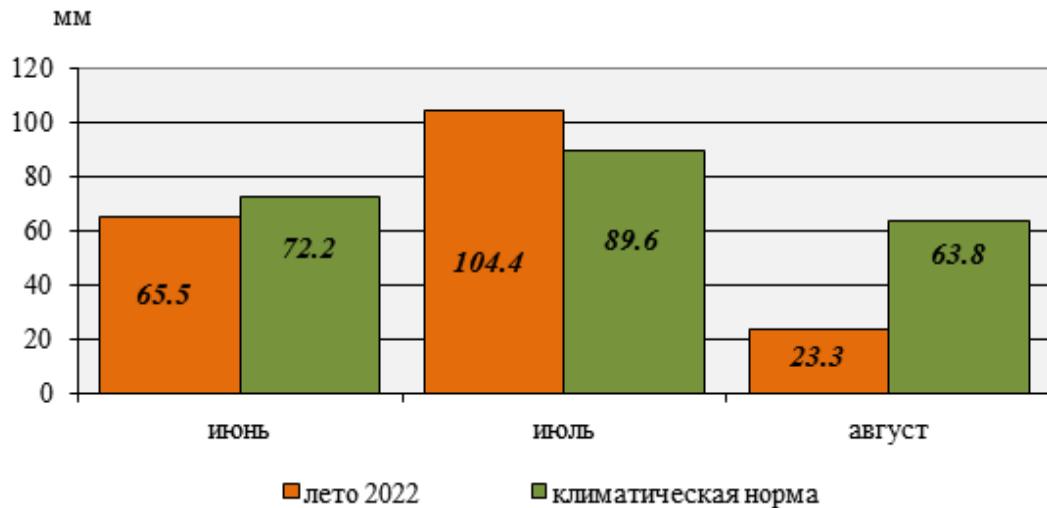


Рис. 7. Количество осадков по месяцам лета 2022 года и климатическая норма по территории Беларуси

За летний сезон 2023 года (рис. 8) [6] в среднем по стране выпало 228,8 мм осадков, что составило 85 %, а в июле 85,9 мм или 96 % климатической нормы. В августе отмечался избыток осадков так как выпало 128 %, а в некоторых районах до 200 % климатической нормы.

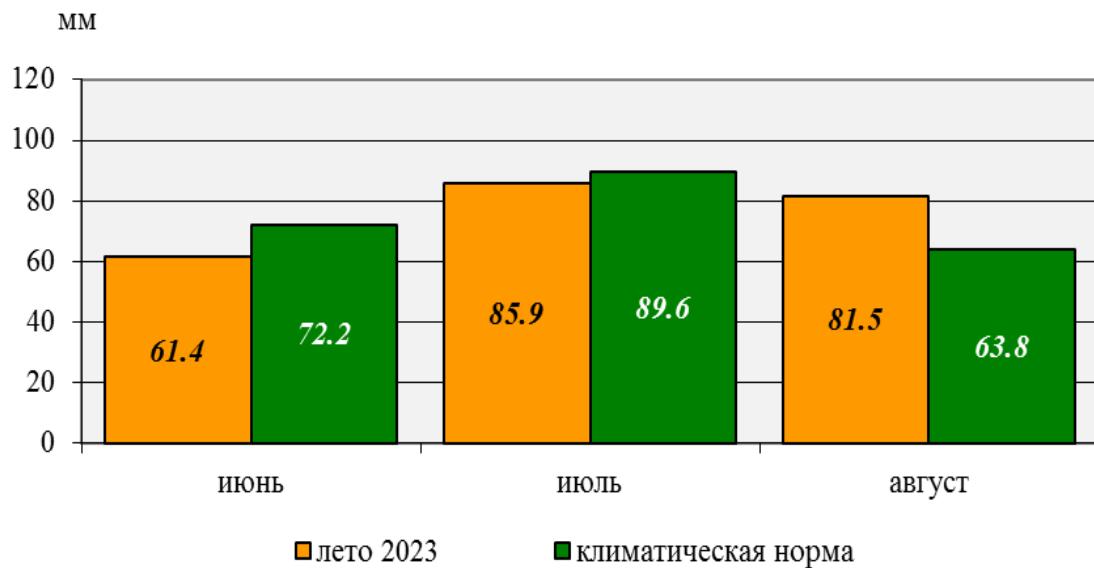


Рис. 8. Количество осадков по месяцам лета 2023 г. и климатическая норма по территории Беларуси

Температура воздуха составила $+19,4^{\circ}\text{C}$, что на $1,4^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы. Очень теплыми были июнь и август, июль был немного холоднее обычного. Средняя по стране температура воздуха за летний сезон 2023 года составила $+19,0^{\circ}\text{C}$, что на $1,0^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы. Все летние месяцы были теплыми, это позволило увеличить производство сахарной свеклы до 4844 тыс. тонн.

Сложность экономических явлений в сельскохозяйственном производстве обуславливается тем, что его результаты складываются из большого количества взаимосвязанных факторов. Для определения их влияния на величину продуктивности сельхозугодий построим корреляционную модель. Применение корреляционного анализа связано с определением трудностями, так как не все факторы, определяющие величину продуктивности угодий, имеют количественную характеристику или не

предусмотрены формулами учета и отчетности. В модель включаем факторы, которые в совокупном взаимодействии определяют уровень продуктивности земель:

x_1 – внесено минеральных удобрений на 1 га сельхозугодий, кг. д. в.;

x_2 – внесено органических удобрений на 1 га сельхозугодий, т;

x_3 – количество выпавших осадков, мм;

x_4 – средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

В качестве результативного признака (y_x) принимаем урожайность сахарной свеклы с одного гектара. Совокупное действие изучаемых факторов на урожайность сахарной свеклы выражается уравнением множественной регрессии:

$$y_x = 528 + 1,75 x_1 + 2,09 x_2 + 0,375 x_3 - 50,7 x_4$$

Коэффициент множественной корреляции равен 0,92, что свидетельствует о достаточно тесной связи между рассматриваемыми факторами и продуктивностью сахарной свеклы. Как видно из построенной модели, увеличение количества вносимых органических удобрений на одну тонну повышает урожайность свеклы на 2,09 ц/га, а увеличение температуры воздуха на 1 $^{\circ}\text{C}$ снижает урожайность на 50,7 ц/га. К числу неучтенных в модели факторов, но имеющих немаловажное значение для дальнейшего повышения урожайности сахарной свеклы, следует отнести внедрение высокоурожайных сортов и научно обоснованных севооборотов, широкое применение прогрессивных технологий, агротехнических и химических способов борьбы с сорняками. Немаловажное значение имеет также возможность регулирования водного режима почвы.

Заключение

Анализ показал, что хозяйства хотят наращивать площади по возделыванию сахарной свеклы. Теперь все технологические процессы по возделыванию сахарной свеклы обеспечены высокопроизводительными техническими средствами. Это означает, что теперь полностью исключен ручной труд по выращиванию сахарной свеклы и это способствует получению хороших урожаев.

Но перед ними стоит вопрос о том, что природно-климатические условия для возделывания сахарной свеклы не всегда являются оптимальными. При этом все технологические процессы выполнены в срок. Возможно, необходимо решать вопрос об орошении сахарной свеклы и разрабатывать комплекс мероприятий по задержанию влаги в почве для того, чтобы, урожай не был потерян из-за недостатка влаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Набздоров, С. В. Развитие и перспективы производства сахарной свеклы в Республике Беларусь / С. В. Набздоров // Научное обеспечение отрасли свекловодства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле». – Минск: Беларус. наука, 2018. – С. 263–268.
2. Набздоров, С. В. Анализ связи урожая сахарной свеклы с суммарными осадками за вегетационный период на примере востока Беларуси / С. В. Набздоров // Научное обеспечение отрасли свекловодства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле». – Минск: Беларус. наука, 2018. – С. 252–259.
3. Вострухин, Н. П. Сахарная свекла / Н. П. Вострухин. – Минск: МФЦП, 2011. – 384 с.
4. Вострухин, Н. П. Сахарная свекла на Несвижчине / Н. П. Вострухин. – Минск: МФЦП, 2007. – 176 с.
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 1998–2023 гг. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 15.03.2025).
6. Белгидромет Республики Беларусь [Электронный ресурс] – URL: <http://www.belgidromet.by> (дата обращения: 15.03.2025).