

## АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА И СЕМЕНОВОДСТВО ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Д.С. Гаврин**, кандидат сельскохозяйственных наук

**И.И. Бартнев**, кандидат технических наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы

и сахара имени А.Л. Мазлумова»

e-mail: [vniiss@mail.ru](mailto:vniiss@mail.ru)

**Аннотация.** На примере ведущего аграрного региона страны – Центрального Черноземья – рассмотрены вопросы, касающиеся роли метеорологических факторов в семеноводстве сахарной свеклы. Проведен анализ климатических и почвенных условий региона и обоснованы предпочтительные зоны размещения площадей высадочного семеноводства в современных агроклиматических и организационно-экономических условиях.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, семеноводство, климат, почвы, зоны семеноводства, сумма активных температур, гидротермический коэффициент.

Одним из условий продовольственной безопасности страны является обеспеченность посевным материалом сельскохозяйственных культур отечественной селекции. На показатели эффективности семеноводства и объемы производства семян оказывают влияние различные факторы, которые зависят от почвенно-климатических условий зон размножения гибрида, способов семеноводства, площадей посевов фабричной свеклы и, соответственно, технологий ее возделывания. Рассматривая этапы развития семеноводства в хронологической ретроспективе, можно сделать вывод, что на протяжении XIX–XX веков основой выращивания семян сахарной свеклы в России было высадочное семеноводство. Зоны размножения семян сначала располагались в лесостепной зоне Украины, а в последующем, начиная с конца XIX века, семеноводство закрепилось и в центральных областях России, где наиболее благоприятные почвенно-климатические условия для производства семян на богаре имелись в Центрально-Черноземном регионе (ЦЧР).

ЦЧР входит в состав Центрального Федерального округа (ЦФО) Российской Федерации и является крупным земледельческим регионом. Здесь сосредоточены большие площади плодородных почв, преимущественно черноземов: типичных, выщелоченных, оподзоленных, обыкновенных, южных. Регион харак-

теризуется благоприятным для выращивания большинства сельхозкультур относительно мягким климатом с достаточно высокой теплообеспеченностью вегетационного периода и умеренным количеством атмосферных осадков. Протяженность ЦЧР с севера на юг в среднем составляет 400–450 км и с запада на восток – 550–600 км. В состав региона входит 5 областей: Курская, Белгородская, Воронежская, Липецкая и Тамбовская. Ранее входила и Орловская область.

Начиная с 20-х годов прошлого века, в ЦЧР была организована научно-производственная база отечественного семеноводства сахарной свеклы, включавшая Рамонскую опытно-селекционную станцию, впоследствии Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова (ВНИИСС), Льговскую опытно-селекционную станцию (ЛОСС), а также сеть элитно-семеноводческих и семеноводческих хозяйств. Основная масса семхозов располагалась преимущественно в зоне, охватывающей Воронежскую, Курскую, Белгородскую области и южную часть Липецкой и Тамбовской областей, образуя своего рода семеноводческий «пояс» ЦЧР, расширяющийся в западной части и сужающийся в восточной (рис. 1). В период наиболее интенсивного развития отечественного семеноводства в 1960–1980-е годы здесь выращивались достаточно качественные семена в объемах, в значительной степени покрывавших потребности фабричного свекловодства страны, составлявшей до 500–700 тыс. ц семян ежегодно. Такой объем семян был необходим для покрытия потребности свеклосеющих хозяйств, использующих технологии свекловодства с нормами посева 24–36 кг/га. В результате, площадь, занятая под семенные растения в ЦЧР, например, в 1964 г., по данным отчета НИР ВНИИСС, составляла более 45 тыс. га, где на долю областей приходилось: Воронежской – 17 186 га, Белгородской – 8 000 га, Курской – 7 762 га, Тамбовской – 6 144 га, Липецкой – 3 594 га, Орловской – 2 679 га. Имевшиеся в то время

требования к посевным характеристикам семян (всхожесть – 70–80 %), площади, занятые под семенные растения и, соответственно, большое количество семхозов затрудняло и не предполагало необходимости дополнительного районирования семеноводства внутри региона по почвенно-климатическим условиям.

Начиная с 1990-х годов, в связи с геополитическими и экономическими изменениями, семеноводческие площади неуклонно сокращались, отечественные гибриды постепенно замещались импортными и к 2005–2010 гг. российское семеноводство было практически полностью вытеснено с рынка. Однако не только экономические причины стали следствием снижения потребности в посевном материале. Важным фактором явилось совершенствование агротехнических приемов выращивания и предпосевной подготовки семян, что дало возможность повысить посевные характеристики и перейти на технологии возделывания фабричной свеклы с посевом семян на конечную густоту. Это, в свою очередь, снизило посевные нормы в конечном итоге до 1,3–1,5 кг/га, что эквивалентно в настоящее время 1,2–1,3 посевным единицам (1 п.е. = 100 тыс. семян). Таким образом, совершенствование приемов возделывания фабричной свеклы объективно снизило как потребность в объемах выращиваемых семян, так и в площадях, занятых под семеноводство культуры. Проведенные расчеты показали, что общая площадь для размножения семян гибридов сахарной свеклы, обеспечивающая полностью отрасль свекловодства отечественным посевным материалом, в настоящее время составит не более 2,5–3 тыс. га [3].

Примечательно, что последние хозяйства, занимающиеся отечественным высадочным семеноводством, располагались именно в наиболее благоприятных зонах размножения: центральная часть Воронежской области (семхозы «Нижнекисляйские свеклосемена», «Михайловский», «Грибановский»); юго-восток Липецкой области (совхоз «Петровский»); юг и юго-запад Белгородской области (семхозы «Большевик», «Ильича»). Здесь получали семена, соответствующие после первичной очистки и калибровки на семенных заводах необходимым для посева на конечную густоту: всхожесть, выравненность и однородность – не менее 90 %. Однако в настоящее время эти критерии уже не удовлетворяют свеклосеющие хозяйства в плане достижения максимальной продуктивности гибридов сахарной свеклы. Поэтому одним из направлений повышения их качества должна стать оптимизация ранее обоснованных эколого-климатических зон ведения семеноводства и внедрение интенсивных приемов выращивания семян.

Известно, что для выращивания любой сельскохозяйственной культуры первостепенное значение имеет тепло- и влагообеспеченность. Теплообеспеченность культуры выражается суммой активных (выше 10 °С) температур, складывающейся за период ее вегета-

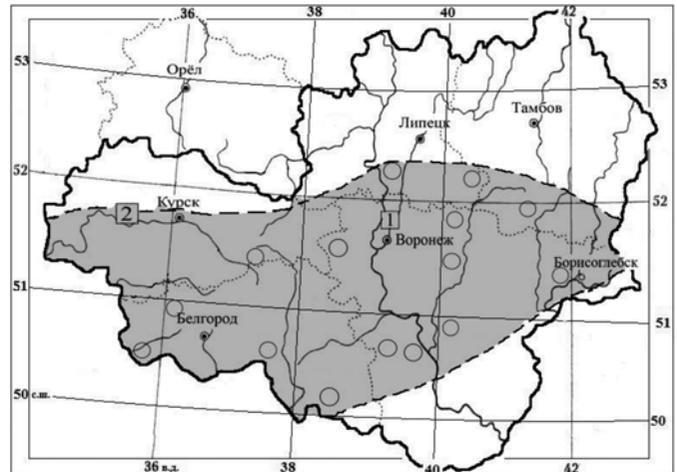


Рисунок 1. Семеноводческий «пояс» Центрально-Черноземного региона (селекционные центры: 1 – ВНИИС, 2 – ЛОСС; о – основные семхозы)

ции. При снижении данного показателя удлиняется вегетационный период растений, задерживается созревание товарной продукции, в том числе и семян. Соответственно, при повышении суммы активных температур, вегетационный период сокращается, ускоряется созревание. Однако при выходе показателя за определенные границы минимально и максимально допустимых значений теплообеспеченности возделывание той или иной сельхозкультуры становится экономически нецелесообразным или невозможным. Для выращивания семян сахарной свеклы, на основании проведенных исследований Льговской ОСС, нижней границей теплообеспеченности можно считать сумму активных температур за наиболее ответственный период вегетации, включающий фазы цветения и созревания – 1150–1200 °С [9].

В свою очередь влагообеспеченность растений определяется запасами влаги в почве к моменту посева или посадки и количеством выпавших атмосферных осадков за период вегетации. Удобнее всего влагообеспеченность той или иной зоны оценивать с помощью интегрального показателя – гидротермического коэффициента (ГТК), разработанного Г.Т. Селяниновым (табл. 1) [15].

Данный коэффициент рассчитывается на основе суммы активных температур за определенный период времени и количества выпавших атмосферных осадков за тот же период. При ГТК = 1 количество выпавших осадков равно их свободному испарению, при ГТК > 1 – выпадение осадков превышает их испарение, при ГТК < 1 – наоборот. С учетом расхода влаги на транспирацию самими растениями, наиболее благоприятными для роста и развития большинства культур считаются значения ГТК 1,3–1,6; несколько менее благоприятны значения ГТК 1,0–1,3; при ГТК < 1 для получения стабильных по годам урожаев высокого качества для ряда культур желательно применять орошение. Важное значение орошение имеет и для

Таблица 1. Классификация и характеристика зон увлажнения по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Селянинова

Зона увлажнения	ГТК	Вероятность различно увлажненных лет, %					
		избыточно увлажненных	влажных	слабозасушливых	засушливых	очень засушливых	сухих
Избыточно влажная	> 1,6	60	25	10	5	0	0
Влажная	1,6-1,3	30	30	25	10	5	0
Слабо-засушливая	1,3-1,0	10	20	30	25	15	0
Засушливая	1,0-0,7	5	5	20	35	25	10
Очень засушливая	0,7-0,4	0	0	5	15	45	35
Сухая	< 0,4	0	0	0	5	20	75

блюдается высокая повторяемость избыточного увлажнения в такие важные агротехнические периоды, как формирование густоты насаждения, междурядные обработки, выкопка корнеплодов или уборка семян [4, 8]. Указанные проявления могут негативно отражаться на формировании количественных и качественных показателей урожая в семеноводстве сахарной свеклы. Например, затяжные дожди в фазу цветения ухудшают опыление растений, а в предуборочный период

семеноводства сахарной свеклы. Этот прием позволяет регулировать водный режим растений первого и второго года жизни, что в свою очередь обеспечивает увеличение коэффициента выхода маточных корнеплодов до 1:5 и более, обладающих оптимальными размерно-массовыми характеристиками, и получение урожая семян с высокими посевными характеристиками [5].

Анализ характера изменения выпадения осадков по разным регионам возделывания сельскохозяйственных культур показывает, что наблюдается устойчивая тенденция усиления засушливых явлений. Особенно заметно сокращение осадков в летние месяцы, сопровождающееся ростом среднемесячных температур, что приводит к снижению ГТК [10, 14]. Но можно также отметить снижение ранее прогнозируемых закономерностей в характере метеорологических явлений, проявляющееся в частом сочетании неблагоприятных факторов взаимоисключающего характера во время вегетационного периода. Так, годы с достаточным увлажнением характеризуются наличием одного-двух избыточно увлажненных и одного-трех недостаточно увлажненных месяцев. Часто осадки выпадают локально в виде ливневых дождей, что в отдельных случаях приводит к повреждению посевов. Кроме этого, на-

— удлиняют сроки созревания семян и осложняют их уборку. К негативному влиянию на сроки созревания семян можно отнести и высокое залегание грунтовых вод, что при наличии дополнительных атмосферных осадков приводит к переувлажнению верхнего горизонта почвы и удлинению сроков прохождения фаз развития растений. В связи с этим, некоторые исследователи считают, что выращивание семян в засушливых условиях имеет ряд преимуществ в сравнении с их производством в районах с повышенной влажностью воздуха [6, 7].

В 2012–2014 гг. отделом семеноводства ВНИИСС проводился мониторинг эффективности различных зон и способов выращивания семян в РФ. Семена F1 гибрида РМС 120 были получены от одной партии компонентов размножения (МС-форма и опылитель) в почвенно-климатических условиях ЦЧР (высадочное семеноводство с использованием маточных корнеплодов весеннего срока сева), Астраханской области (высадочное семеноводство с использованием культуры штеклингов летнего срока сева) и предгорной зоны Ставропольского края (безвысадочное семеноводство). Эталонами служили семена гибрида РМС 120, полученные от этих же компонентов в условиях Северной Италии (пересадочное семеноводство).

Результаты наблюдений показали, что всхожесть семян, выращенных в различных зонах, составляла: в Северной Италии – 96,4 %; Астраханской области – 94,0 %; Ставропольском крае – 92,8 % и ЦЧР – 88,6 %. Однако сравнительный анализ семян по количественному содержанию фитина, характеризующего возможную интенсивность процессов роста и развития растений, выявил преимущество среди отечественных зон размножения – ЦЧР [1, 2]. Следовательно, относительное снижение всхожести семян, полученных в ЦЧР, можно объяснить влиянием способа семе-

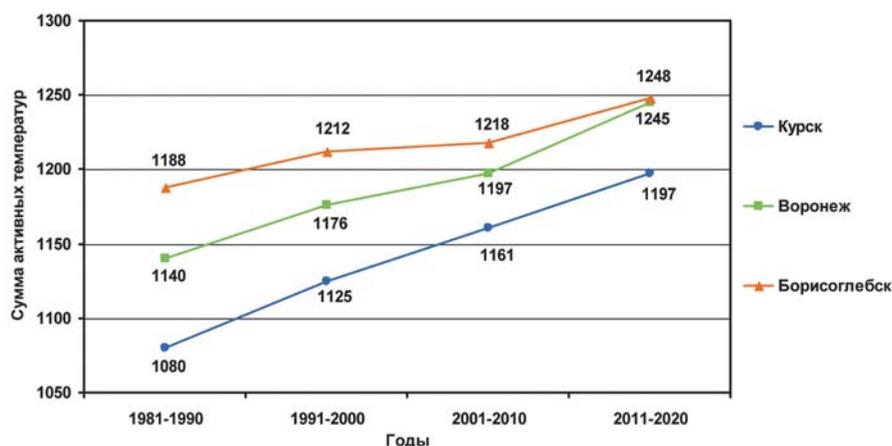


Рисунок 2. Динамика изменений суммы активных температур за период цветения-созревания семенных растений сахарной свеклы в ЦЧР (июнь-июль)

новодства с использованием крупных маточных корнеплодов, дающих третий тип куста семенных растений, обуславливающий большую разнокачественность семян.

При этом, согласно многолетним климатическим данным, суммы активных температур и осадков за период цветения-созревания семенных растений в указанных регионах сопоставимы и имеют следующие показатели: Северная Италия – 1280–1290 °С и 150–170 мм (ГТК = 1,2–1,3); Астраханская область – 1260–1270 °С и 50–60 мм (ГТК = 0,4–0,5); Предгорная зона Краснодарского края и Ставрополя – 1230–1280 °С и 150–180 мм (ГТК = 1,2–1,4); ЦЧР – 1150–1240 °С и 100–160 мм (ГТК = 0,8–1,3). Исходя из этого, ЦЧР можно считать одной из основных перспективных зон для возрождения семеноводства в Российской Федерации. В то же время из-за довольно большой протяженности ЦЧР как с севера на юг, так и с запада на восток, необходимо учитывать различия экологических зон (подзон) региона, связанных с характером изменений климатических условий.

Анализ метеоданных для западной (г. Курск), центральной (г. Воронеж) и восточной (г. Борисоглебск) частей ЦЧР с 1980-х годов по настоящее время выявил неуклонное повышение суммы активных температур периода цветения-созревания семенных растений сахарной свеклы вследствие процесса глобального потепления климата (рис. 2). При этом значение гидротермического коэффициента (ГТК) имеет заметную тенденцию к уменьшению, то есть к усилению засушливости климата, особенно в центральной и восточной частях ЦЧР (рис. 3).

Для определения характера изменений климатических условий в современный период и уточнения оптимальных зон размножения семян был проведен анализ архивов метеоданных по более чем 20 населенным пунктам ЦЧР за прошедшее десятилетие (2013–2022 гг.) [12, 13]. Период выборки соответствовал средним срокам наступления фаз бутонизации, цветения и созревания семенных растений сахарной свеклы (июнь–июль). Полученные данные позволили построить климатическую карту и выявить характер тепло- и влагообеспеченности региона за указанный период (рис. 4).

Так, сумма активных температур за период цветения-созревания семенных растений сахарной свеклы (выше 1150–1200 °С), достаточная для получения высококачественных семян, наблюдается на территории Белгородской, Воронежской, юго-восточной части Липецкой и южной (южнее Тамбова) части

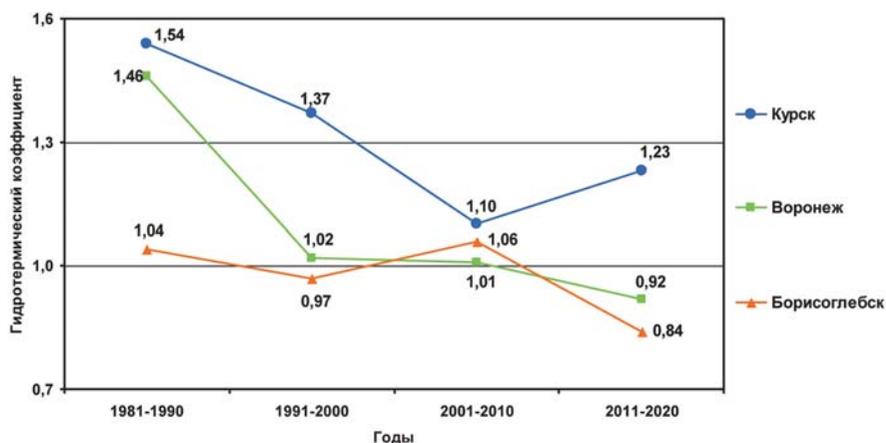


Рисунок 3. Динамика изменений гидротермического коэффициента за период цветения-созревания семенных растений сахарной свеклы в ЦЧР (июнь-июль)

Тамбовской области. Кроме того, территории восточнее и южнее линии Валуйки-Лиски-Калач характеризуются суммой активных температур выше 1300 °С, где наиболее вероятны критические значения температур выше 27 °С и низкая влажность воздуха, при которых наблюдается ухудшение качества пыльцы. Таким образом, перспективная зона ведения семеноводства в ЦЧР ограничивается с севера изотермами, проходящими с севера по южным районам Курской области, Липецкой и Тамбовской областей, а с юга – пограничными районами Курской и Белгородской областей с выходом западнее Россоши на Лиски, Таловую и Борисоглебск.

Вместе с этим, слабо-засушливая зона (ГТК = 1,0–1,3) занимает западную (Курскую и Белгородскую области) и северную (севернее линии Елец-Липецк-Тамбов-Кирсанов) части ЦЧР, кроме крайнего запада. Засушливая зона (ГТК = 0,7–1,0) охватывает практически всю Воронежскую область (кроме крайней восточной части) и южные половины Липецкой и Тамбовской областей.

Принимая во внимание то, что для получения стабильных по годам урожаев семян сахарной свеклы с высокими посевными характеристиками в фазы цветения и созревания семенных растений нежелательны частые и интенсивные атмосферные осадки, предпочтительнее всего размещение семеноводческих площадей в относительно засушливой зоне с ГТК < 1 на участках с орошением. Кроме того, под семеноводческие площади следует отводить лучшие по плодородию почвы с высоким содержанием гумуса, к которым относятся черноземы типичные и выщелоченные. Согласно «Национальному атласу почв Российской Федерации» основные массивы таких земель сосредоточены в пределах ЦЧР в зоне, ограниченной условной замкнутой кривой Губкин-Валуйки-Россошь-Анна-Воронеж. К западу и северо-западу и северу от этой зоны возрастает доля в почвенном покрове менее плодородных оподзоленных черноземов, серых

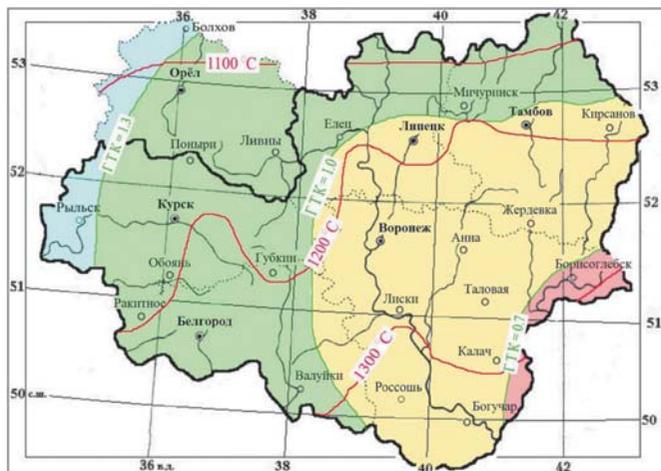


Рисунок 4. Карта тепло- и влагообеспеченности ЦЧР за июнь-июль по данным архивов метеонаблюдений 2013–2022 гг.

лесных почв и аazonальных почв других типов. К югу, юго-востоку и востоку присутствуют значительные массивы черноземов обыкновенных и южных, а также чаще встречаются солонцы, солончаки и заболоченные почвы [11].

Таким образом, анализ полученных данных позволяет сделать заключение, что климатические условия ЦЧР в полной мере отвечают требованиям к выращиванию семян сахарной свеклы, что подтверждается расположением наиболее эффективных семеноводческих хозяйств в прошлом веке (рис. 1). Более того, за последние десятилетия сумма активных температур за период цветения семенных растений и созревания семян изменилась в сторону увеличения и составляет по линии Курск-Воронеж-Тамбов 1200 °С и выше, что незначительно уступает аналогичным показателям зоны Северной Италии, где сосредоточены основные семеноводческие площади западных селекционных фирм. В то же время почвенный покров, температура,

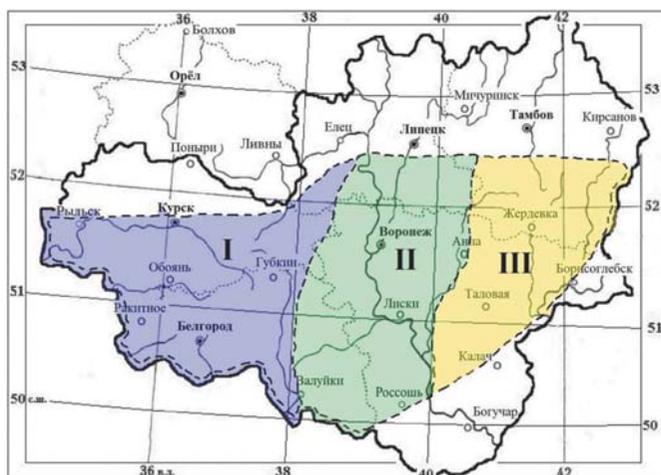


Рисунок 5. Рекомендуемые подзоны высадочного семеноводства в ЦЧР в современных условиях (I – западная; II – центральная; III – восточная)

влагообеспеченность внутри зоны ЦЧР имеют существенные различия. Учет этих различий, а также особенностей способов ведения семеноводства позволяет оптимизировать структуру высадочного семеноводства. По нашему мнению наиболее благоприятные условия для выращивания семян в ЦЧР складываются на площадях, имеющих богатые гумусом почвы с низким уровнем грунтовых вод и ограниченных изотермами 1200–1300 °С и около них.

Внутри этой зоны можно выделить следующие подзоны: I – западную, II – центральную и III – восточную (рис. 5). Климатические условия западной подзоны наиболее приемлемы для выращивания семян традиционным высадочным способом на богаре (ГТК = 1,0–1,3 и выше). В центральной подзоне, характеризующейся засушливыми условиями (ГТК = 0,7–1,0) и имеющей наиболее плодородные почвы, предпочтительнее размещать семеноводческие хозяйства, применяющие интенсивные методы семеноводства (с использованием культуры штеклингов на орошаемом земледелии). В восточной подзоне, характеризующейся засушливым климатом и имеющей в большинстве районов высокий уровень грунтовых вод, необходимо более тщательно выбирать участки для ведения семеноводства из-за опасности увеличения продолжительности фазы созревания семян и переноса их уборки на более поздние сроки и, соответственно, дифференцированно подходить к вопросу орошения.

Таким образом, правильный выбор конкретного участка для размножения семян и агротехнических приемов ведения высадочного семеноводства позволит гарантированно получать высококачественные и конкурентоспособные семена отечественных гибридов.

#### Список использованной литературы

1. Бартенев, И.И. Влияние различных зон и способов семеноводства сахарной свеклы на качество семян и продуктивность / И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, О.М. Нечаева, О.А. Землянухина, С.П. Борзенков // Сахарная свекла. - 2015. - № 3. - С. 24-26.
2. Бартенев, И.И. Продуктивность и технологическое качество корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от экологических зон семеноводства / И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, О.А. Землянухина, Д.С. Гаврин // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений» (29-30 июня 2017 год). – Алматы: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2017. - С. 105-107.
3. Бартенев, И.И. Расчет площадей для размножения семян отечественных гибридов / И.И. Бартенев // Сахарная свекла. - 2021. - №3. - С. 7-8.
4. Бондарь, В.И. Вегетация сахарной свеклы в изменяющихся погодных-климатических условиях / В.И. Бондарь // Сахарная свекла. - 2013. - № 9. - С. 38-41.

5. Борзенков, С.П. Основные технологические приемы выращивания штеклингов компонентов гибридов сахарной свеклы в условиях ЦЧР / С.П. Борзенков, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, М.А. Смирнов, Д.С. Гаврин // Сахарная свекла. - 2016. - № 7. - С. 26-28.

6. Гизбуллин, Н.Г. Совершенствование семеноводства сахарной свеклы с учетом биологических особенностей семенных растений / Н.Г. Гизбуллин, О.В. Кобко, В.Д. Ткаченко, Э.И. Ширяева, Г.И. Ярмолюк, М.П. Белозерских // Сборник научных трудов «Пути повышения эффективности производства семян сахарной свеклы». - Киев: ВНИС, 1982. - С. 3-14.

7. Гизбуллин, Н.Г. Проблемы повышения качества семян / Н.Г. Гизбуллин, А.Г. Мацебера // Сахарная свекла. - 1986. - №6. - С. 41-43.

8. Кравец, М.В. Особенности изменения климатических условий в Центрально-Черноземном регионе / М.В. Кравец, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина, И.В. Апасов // Сахарная свекла. - 2016. - № 3. - С. 43-45.

9. Кравцов, Ю.Ф. Погодные условия и качество семян / Ю.Ф. Кравцов, А.Е. Кравцова // Сахарная свекла. - 1987. - № 7. - С. 34-35.

10. Логвинов, А.В. Динамика атмосферного давления и параметров ветра восточной части Краснодарского края и их влияние на посевы сахарной свеклы / А.В. Логвинов, Д.Н. Записоцкий, С.М. Володина, В.В. Моисеев // Сахар. - 2019. - № 9. - С. 24-30.

11. Национальный атлас почв Российской Федерации. - М.: Астрель: АСТ, 2011. - 632 с.: карт., илл.

12. Погода в 243 странах мира. Архивы погоды в России. – URL: [http://www.rp5.ru/Архив погоды в Воронеже](http://www.rp5.ru/Архив_погоды_в_Воронеже).

13. Погода и климат. Архивы погоды в России, СНГ, Балтии, Грузии, Дальнем Востоке. - URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php>.

14. Суслов, В.И. Изменения основных климатических параметров восточной части Краснодарского края / В.И. Суслов // Сахарная свекла. - 2013. - №1. - С. 7-10.

15. Чирков, Ю.И. Агрометеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 296 с.

**Agroclimatic zoning of the Central Black-Soil Region and seed production of sugar beet hybrids under modern conditions**

**D.S. Gavrin, I.I. Bartenev**

*Summary. In the article, on the example of the leading agrarian region of the country - the Central Black-soils Region - issues related to the role of meteorological factors in sugar beet seed production are considered. The analysis of the climatic and soil conditions of the region was carried out and the preferred zones for the placement of areas for planting seed growing in modern agro-climatic and organizational-economic conditions were substantiated.*

**Key words:** sugar beet, seed production, climate, soils, seed production zones, sum of active temperatures, hydrothermal coefficient.



# ГДЕ МАРЖА®

**14-я международная КОНФЕРЕНЦИЯ**  
сельскохозяйственных производителей  
и поставщиков средств производства  
и услуг для аграрного сектора

**9-10 февраля**  
**2023 года**

**Москва**  
**Рэдиссон Славянская**

**Телефон: (495) 232-90-07**  
**Сайт: [ikar.ru/gdemarzha](http://ikar.ru/gdemarzha)**

