

Полевой опыт AREI — столовая свёкла

Отчёт с вариантами обработки, значениями урожайности и статистическим сравнением.

Полный текст и таблицы на выбранном языке. Автоматический перевод с проверкой терминов и чисел; перевод не заверен. Утверждения авторов, включая спорные, сохранены. Редакционные примечания приведены отдельно.

Редакционное замечание

В опубликованном резюме в одном сравнении пропущено повторение контроля; заявленный процент нельзя использовать без уточнения автора.

[NanoImport — Редакционное замечание ↗](#)

АРР «Институт агоресурсов и экономики»

СТЕНДСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

«Влияние биопродуктов на урожай и качество столовой свеклы»

Исполнители:

Магистр сельскохозяйственных наук Сольвейга Малецка (Solveiga Maļeckā),

Научный ассистент Margita Damškalne

АРР «Институт агоресурсов и экономики»

Стендский исследовательский центр

Dīžstende, 2025

Цель испытания:

Сравнить влияние биопродуктов на урожай и качество столовой свеклы в агроклиматических условиях Курземе.

1. Методика и условия опыта

Таблица 1.1

Методика и условия опыта

Таблица 1

Испытательный участок	Стендский исследовательский центр AREI	Стендский исследовательский центр AREI
Заказчик	ДжикоЭнт	ДжикоЭнт
Наименование	«Влияние биопродукта на урожай и качество столовой свеклы»	«Влияние биопродукта на урожай и качество столовой свеклы»
Место	Поле последовательности растений СКК № 10	Поле последовательности растений СКК № 10
Культура	Свекла	Свекла
Порода	" Кестрель " (Саката)	" Кестрель " (Саката)
Норма посева	60 всхожих семян на м2	60 всхожих семян на м2
Вариант	Контроль без NPK	Контроль без NPK
Вариант	Контроль с помощью NPK	Контроль с помощью NPK
Вариант	ЧитоХум 0,1 л га-1 без НПК (С1)	ЧитоХум 0,1 л га-1 без НПК (С1)
Вариант	ЧитоХум 0,2 л га-1 без НПК (С2)	ЧитоХум 0,2 л га-1 без НПК (С2)
Вариант	ЧитоХумус 0,1 л/га с NPK (С1)	ЧитоХумус 0,1 л/га с NPK (С1)
Вариант	ЧитоХумус 0,2 л га-1 с NPK (С2)	ЧитоХумус 0,2 л га-1 с NPK (С2)
Тип почвы	Веленская подзолистая поверхностно шлифованная легкая моренная песчаница	Веленская подзолистая поверхностно шлифованная легкая моренная песчаница
Характеристики почвы	pH 5.27, содержание органических веществ 2.52 %, K ₂ O 369.5 мг кг-1, P ₂ O ₅ 238.8. мг кг-1	pH 5.27, содержание органических веществ 2.52 %, K ₂ O 369.5 мг кг-1, P ₂ O ₅ 238.8. мг кг-1
Обработка почвы	Осенний рыхлый урожай весной посаженный и культивированный 25.05.2025., соблюдая принцип единственной разницы	Осенний рыхлый урожай весной посаженный и культивированный 25.05.2025., соблюдая принцип единственной разницы
Предшественник	Папуа	Папуа
Базовое удобрение	Комплексное минеральное удобрение УМ NPK 11-11-21 N55 кг га-1 или 500 кг га-1 перед посевом по схеме, ручной труд	25.05.2025.
Внесение удобрений	Нитратобой N35 кг га-1 или 230 кг га-1 (N15.4%, (нитратный азот N-NO ₃ – 14.1%; аммонийный азот N-NH ₄ – 1,3%); Оксид кальция (CaO) – 25,6%; кальций (Ca) – 18,6%; Бор (В) растворим в воде – 0,3%)	06.07.2025.
Листовые удобрения	Omex Calmax Zero (кальций (Ca) 7.14 %, бор (В) 0.33 %, медь (Cu) 0.04 %, железо (Fe) 0.05 %, марганец (Mn) 0.1 %, молибден (Mo) 0.001 %, цинк (Zn) 0.02 %. Плотность 1,32, pH 5-6)	04.07.2025.
Семена	Предоставляется исполнителем	Предоставляется исполнителем
Сельское хозяйство	Ручная работа	26.05.2025.

Уход за растениями	Измерение площади полей в соответствии с экспериментальной схемой, сорноводство и применение ПМС	
Гербицид	-	
Фунгицид	Score L га-1 (дифеноканазол 250 г/л) с использованием распылителя с ротационным механизмом (для борьбы с листовым пятном (<i>Cercospora beticola</i> , <i>Ramularia beticola</i>))	04.07.2025.
Инсектицид	-	
Био продукт	ChitoHumus (C1 – доза 0,1 л га-1 и C2 – доза 0,2 л га-1 применяется 2 раза в сезон с помощью ротационного опрыскивателя, расход воды 200 л га-1	04.07.2025. 12.07.2025.
Площадь	30 м2 (3,0х10 м) - 4 места	30 м2 (3,0х10 м) - 4 места
Количество вариантов	6	6
Повторения	4	4
Количество полей	24	24
Площадь, подлежащая учету	15 м2 (1,5х10 м) - 2 внутренних ряда	15 м2 (1,5х10 м) - 2 внутренних ряда
Фенологические наблюдения	Джигсти, 13-15 а. е.	13.06.2025. 04.07.2025.
Учет/наблюдение	Для каждого повторения для 5 видов свеклы: длина листьев, см; вес свеклы, кг; диаметр корня, см; Брикса, % (с цифровым сахарным рефрактометром)	25.-26.09.2015. 15.10.2025.
Уборка урожая	определение урожайности каждого поля вручную	25.-26.09.2025.
Обработка данных	Microsoft Excel с использованием однофакторного дисперсионного анализа с итерациями.	Microsoft Excel с использованием однофакторного дисперсионного анализа с итерациями.
Отчёт	Методология и условия испытаний, характеристика метеорологических условий в период вегетации, результаты и их краткое описание.	Методология и условия испытаний, характеристика метеорологических условий в период вегетации, результаты и их краткое описание.

*Выбор удобрений и ПАВ определяется закупками института.

2. Испытательная схема

I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
NPK C2				NPK C1				C2				C1				NPK				0			

3. Характеристика метеорологических условий

Метеорологические условия характеристика / Описание метеорологических условий,

Таблица 2												
Декада	Средняя температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Средняя температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	Сумма осадков, мм	Сумма осадков, мм	Сумма осадков, мм	Сумма осадков, мм	Сумма осадков, мм
десятидневный период	I	II	III	Среднее за месяц	Среднее многолетнее	± от среднего многолетнего	I	II	III	Сумма за месяц	Многолетнее значение	От многолетнего значения, %
Март	5.1	1.3	4.9	3.8	0.1	3.7	4.1	6.8	4.3	15.2	38.5	39
Апрель	3.2	11.1	7	7.1	5.8	1.3	4.9	47.4	11.3	63.6	38.1	167
Май	6.3	8	12.7	9.0	11.1	-2.1	4.3	58.8	1.4	64.5	46	140
Июнь	14.2	14.1	14.2	14.2	14.7	-0.5	25.8	21.2	16.9	63.9	71.4	89
Июль	16.5	19.3	19.3	18.4	17.3	1.1	25.4	2.2	102.1	129.7	78.1	166
Август	17.2	16.5	13	15.6	16.6	-1.0	21.9	9.9	55.2	87	83.4	104

Средняя температура воздуха календарной весной 2025 года (март–май) в Латвии составила 6.9 °C, на 1.0 °C выше сезонной нормы. Это была 10-я самая тёплая весна за историю наблюдений с 1924 года. В Стенде температура была на 1.0 °C выше нормы. Минимум этой весны, −10.4 °C, зарегистрирован 17 марта в Алуksне, а максимум, +28.4 °C, — в Скривери. Почти весь март средняя температура в Латвии превышала норму, кроме нескольких дней в середине месяца. Первая половина марта была особенно тёплой благодаря продолжению двух с половиной недельной волны тепла, начавшейся в конце февраля. Тёплая погода сохранялась и во второй половине месяца. Средняя температура марта +3.8 °C была на 3.6

°C выше нормы; март стал 2-м самым тёплым за историю наблюдений. В начале апреля сохранялась весенняя погода, но через несколько дней температура снизилась и наступил недельный период похолодания. В середине месяца температура быстро поднялась, достигнув максимума 18 апреля. Средняя температура в Латвии 18 апреля составила 17.9 °C, на 11.8 °C выше нормы этой даты. Несмотря на похолодания и даже рекорд минимальной температуры в конце месяца, средняя температура апреля +7.4 °C была на 1.3 °C выше месячной нормы. Май, напротив, был холодным по всей стране. Почти весь месяц средняя температура в Латвии была ниже нормы, в отдельные дни примерно на 5 °C. В первой половине мая средняя температура была даже ниже, чем в тёплые периоды марта и апреля. Средняя температура мая +9.4 °C была на 2.0 °C ниже месячной нормы; это был самый холодный май в этом столетии.

Общее количество осадков весной в Латвии составило 147,5 мм, что на 20% выше сезонной нормы (123,1 мм). Наименьшее количество осадков было в Вичаке (54,5 мм), а самая осадками богатая весна была в Мадоне, где общее количество осадков составило 280,9 мм (на 105% выше нормы). Выдерживает 1,7% нормы. Март с количеством осадков 24.0 мм был единственным весенним месяцем, который был суше нормы (на 35% ниже нормы). В апреле количество осадков в Латвии достигло 39,2 мм, что на 9% выше нормы, в то время как май был самым влажным весенним месяцем с общим количеством осадков 84,7 мм (68% выше нормы). В середине мая почти по всей Латвии зарегистрированы продолжительные дожди. В Курземе, западной части Видмезе и центральных регионах страны количество осадков было сравнительно небольшим до конца мая, в то время как в Латгалии, Селии и Восточной Видмезе дожди не прекращались, в результате чего май в этих регионах был очень влажным. В Мадонне, где выпал более 3 мая нормы, это был самый влажный май в истории наблюдений.

Весной этого года снег не был частым явлением – в марте средняя толщина снежного покрова в Латвии не достигала 1 см, в то время как в остальные месяцы она составляла 0 см. В первые дни марта на некоторых станциях наблюдения на востоке страны сохранялся снежный покров толщиной до 8 см, но вскоре он исчез. Временный снег на востоке страны образовался также в середине марта и начале апреля, но повсюду он исчез в течение одного-двух дней. Снегопад без образования снежного покрова наблюдался еще в середине мая.

Средняя температура воздуха календарного лета (июнь–август) в Латвии составила +16,4 °C, что на 0,3 °C ниже сезонной нормы, и таким образом стало самым холодным летом с 2017 года. Самая низкая температура воздуха (+2.4 °C) была зафиксирована 21 августа в Зосене, а самая высокая температура воздуха +32.4 °C была зарегистрирована 3 июля как в Мерсраге, так и в Риге. В Стенде, Латгале и Прикулёсе 0.2°C ниже нормы. В первой половине июня чередовались периоды со средней температурой воздуха выше и ниже нормы, в то время как всю вторую половину месяца средняя температура воздуха в стране была ниже нормы, в результате июня со средней температурой воздуха +14.5 °C был на 0.7 °C холоднее нормы. В начале июля температура воздуха резко поднялась, достигнув максимума 3 июля, когда на 23 станциях наблюдения были установлены рекорды максимальной суточной температуры воздуха. В последующие дни в 1-й декаде июля средняя температура воздуха колебалась, в некоторые дни находясь на несколько градусов ниже нормы, но во 2-й и 3-й декаде температура воздуха повысилась и в оставшийся июльский месяц стабильно была выше нормы, в Айнажосе даже была зарегистрирована недельная волна жары, а в ночь на 20 июля в Мерсраге наблюдалась тропическая ночь. Средняя температура воздуха в июле

составила +18,9 °C, что на 1,1 °C выше нормы. В августе погода была в основном прохладнее, чем обычно, хотя отдельные дни были теплыми. 3-я декада месяца была особенно холодной – средняя температура воздуха в течение нескольких дней была даже ниже +12.0 °C, что примерно на 4.0 °C ниже нормы. Хотя в самом конце августа температура воздуха повысилась, август со средней температурой воздуха +15.9 °C был на 1.0 °C холоднее нормы и стал самым холодным в этом столетии (вместе с 2012 годом).

Лето 2025 года с общим количеством осадков 272,6 мм было на 22% влажнее нормы (222,6 мм), став самым влажным летом с 2016 года. Только на отдельных станциях наблюдения лето было суше нормы. Однако на большей части Латвии это лето было влажнее, чем обычно, особенно в восточной части страны. В Гулбене лето было самым влажным с общим количеством осадков 414.0 мм или 88% выше сезонной нормы станции. В Стенде 20%, в Резекне 25%, в Добеле 15%, в Прикулёсе 26% выше нормы.

Начало июня по всей Латвии было очень влажным, на многих станциях наблюдения в 1-й декаде количество осадков было в два или даже в три раза больше нормы десятилетия, а в среднем десятилетие было на 123% влажнее нормы. Во 2-й и 3-й декаде июня в большинстве регионов страны осадков было меньше, но в восточной части страны, особенно в восточной части Видземского края и Латгалии, осадки были частыми. Первые два дня июля прошли без осадков по всей стране, а также 3 и 4 июля значительные осадки (по крайней мере 1 мм) наблюдались только на отдельных станциях. Но после этого влажная погода вернулась, наибольшее количество осадков наблюдалось в восточной части Видземской области и Латгалии. В Мадонне 9–11 июля выпало в общей сложности 85,4 мм, что уже превышает месячный норматив станции 67,4 мм. Но и в других местах Латвии в июле наблюдались дни с интенсивными осадками – в Калнциеме 16 июля (51,1 мм), в Лиепае 20 июля (39,3 мм), в Стенде 23 июля (39,1 мм). В конце июля и начале августа много осадков наблюдалось в центральной части Курземе и Земгале – особенно 30 июля, когда количество осадков в Добеле, Кулдиге и Стенде превысило 30.0 мм, кроме того, в Салду за сутки выпало 52.9 мм. Ночь на 1 августа также была дождливой, в Риге количество осадков достигло 41,7 мм, а 4 августа в Гулбене за два часа выпало 49,4 мм. В середине августа осадки в большей части страны прекратились, а в конце августа дождливая погода вернулась в Курземе и окрестностях Риги.

Июнь и июль были более влажными, чем обычно. В июне общее количество осадков в Латвии достигло 91,1 мм, что на 30% выше нормы, а в июле – 107,0 мм, что на 41% выше нормы. Август с осадками 73,9 мм был единственным летним месяцем, который был суше нормы (на 4% ниже нормы), хотя и немного.

4. Результаты

Среднепоздняя сорта красной столовой свеклы Kestrel, которая отлично подходит для климатических условий Латвии и хорошо себя зарекомендовала и в Эстонии. Свекла сорта Kestrel имеет красивые, круглые корни. Свекла обладает хорошими вкусовыми качествами и может употребляться как в свежем, так и в переработанном виде. Овощи хорошо подходят как для транспортировки, так и для хранения.

Применение основного удобрения обеспечивает на 4-33% более высокий урожай. Доля крупной свеклы была выше в удобренных вариантах. В среднем при повторении получено большее общее количество корней свеклы (51-55 шт.) в удобренных вариантах. Значительно выше урожайность получена при использовании биопродукта в варианте без удобрений.

Анализ среднего образца (корни среднего размера) показывает, что в удобренных вариантах при использовании биопродукта получается значительно выше вес корней, а в удобренном при использовании биопродукта 0,2 л га-1. Аналогичные результаты дают и анализы средней длины листьев в выборке. Содержание сахара в корнях свеклы было одинаковым во всех вариантах.

Для объективной оценки био-продукта испытания необходимо продолжать, так как результаты одного года дают неполное представление о воздействии исследуемых продуктов в различных агроклиматических условиях.

Таблица 4.1

Урожай корней столовой свеклы, Stendes PC, 2025.

Таблица 3							
Вариантное обозначение	Урожайность столовой свеклы, т га-1	Урожайность столовой свеклы, т га-1	Урожайность столовой свеклы, т га-1	Урожайность столовой свеклы, т га-1	Вид.	по отношению к К, т га-1	по отношению к К, %
НРК 0	49.40	38.05	33.70	52.33	41.36		
НРК0 C1	52.45	44.10	42.53	55.15	47.26	5.900	114.3
НРК0 C2	52.93	54.90	62.10	56.00	57.67	16.308	139.4
НРК	72.83	50.60	56.48	58.93	55.33		
НРК C1	71.80	60.88	47.25	80.40	62.84	7.508	113.6
НРК C2	68.70	53.80	62.98	62.98	59.92	4.583	108.3
RS0.05	-	-	-	-	13.081	13.081	-

Таблица 4.2

Корневая фракция урожая столовой свеклы, Стендес ПК, 2025.

Таблица 4											
- Да. Обозначение	Большие	Большие	Большие	Средние	Средние	Средние	Малые	Малые	Малые	Всего шт	Всего кг
- Да. Обозначение	Гб	кг	% от общего числа	Гб	кг	% от общего числа	Гб	кг	% от общего числа	Всего шт	Всего кг
НРК 0	1.9	0.729	3.9	19.6	2.784	40.6	26.9	0.823	55.6	48.4	4.337
НРК0 C1	1.4	0.679	2.7	20.9	3.149	41.0	28.6	1.028	56.3	50.9	4.856

НРК0 С2	2.0	0.913	3.6	22.4	3.591	40.8	30.5	1.144	55.6	54.9	5.648
НРК	3.0	1.435	5.9	24.0	3.904	47.2	23.9	0.632	46.9	50.9	5.971
НРК С1	3.8	2.161	8.3	19.6	3.647	43.3	22.0	0.700	48.5	45.4	6.508
НРК С2	2.4	1.184	4.8	21.3	3.415	42.5	26.4	0.865	52.7	50.1	5.464

Таблица 4.3

Средний вес корней пробы, станд РС, 2025.

Таблица 5							
- Да. Обозначение	Вес корней, кг (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Вес корней, кг (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Вес корней, кг (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Вес корней, кг (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Вид.	по отношению к К, %	по отношению к К, кг
НРК 0	0.201	0.16	0.156	0.219	0.184		
НРК0 С1	0.224	0.211	0.212	0.215	0.216	117.1	0.032
НРК0 С2	0.254	0.252	0.257	0.242	0.251	136.5	0.067
НРК	0.228	0.203	0.208	0.198	0.209		
НРК С1	0.299	0.281	0.257	0.298	0.284	135.6	0.075
НРК С2	0.253	0.321	0.284	0.355	0.303	144.9	0.094
RS0.05	-	-	-	-	-	-	0.036

Таблица 4.4

Средний диаметр корней образца, станд РС, 2025.

Таблица 6							
- Да. Обозначение	Диаметр корня, см (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Диаметр корня, см (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Диаметр корня, см (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Диаметр корня, см (при сборе урожае, средний 5 свеклы)	Вид.	по отношению к К, %	по отношению к К, см
НРК 0	7.3	6.1	6.4	7.4	6.8		
НРК0 С1	7.4	7.8	7.8	7	7.5	110.3	0.7
НРК0 С2	7.1	6.8	7	6.7	6.9	101.5	0.1
НРК	7	7	6.6	7.1	6.9		
НРК С1	7.5	7.5	7.4	7.6	7.5	108.3	0.6
НРК С2	7.1	7.9	7.7	8.3	7.8	111.9	0.8
RS0.05							0.577

Таблица 4.5

Среднее содержание сахара в корнях пробы, Stendes PC, 2025.

Таблица 7							
- Да. Обозначение	Брикса, % (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Брикса, % (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Брикса, % (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Брикса, % (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Вид.	по отношению к К, %	%
NPK 0	9.1	10.3	10.6	10.8	10.2		
NPK0 C1	10.7	11.2	10.7	11.7	11.1	108.6	0.9
NPK0 C2	12	11.1	10.9	8.8	10.7	104.9	0.5
NPK	11	10.8	12.1	12.6	11.6		
NPK C1	12.5	12	11.6	11.5	11.9	102.4	0.3
NPK C2	11	11	12.3	11.5	11.5	98.5	-0.2
RS0.05							1.209

Таблица 4.6

Средний вес листа образца, стенд ПК, 2025.

Таблица 8							
- Да. Обозначение	Вес листьев, кг (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Вес листьев, кг (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Вес листьев, кг (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Вес листьев, кг (при сборе урожая, средний 5 свеклы)	Вид.	по отношению к К, %	по отношению к К, кг
NPK 0	0.097	0.062	0.075	0.071	0.076		
NPK0 C1	0.092	0.074	0.076	0.095	0.084	110.5	0.008
NPK0 C2	0.122	0.319	0.099	0.124	0.166	217.7	0.090
NPK	0.085	0.106	0.079	0.081	0.088		
NPK C1	0.111	0.107	0.111	0.119	0.112	127.6	0.024
NPK C2	0.107	0.127	0.146	0.137	0.129	147.3	0.042
RS0.05	-	-	-	-	-	-	0.065

Таблица 4.7

Средняя длина листа образца, стенд ПК, 2025.

Таблица 9

- Да. Обозначение	Длина листьев, см (при сборе урожая, средняя) 5 свеклы)	Длина листьев, см (при сборе урожая, средняя) 5 свеклы)	Длина листьев, см (при сборе урожая, средняя) 5 свеклы)	Длина листьев, см (при сборе урожая, средняя) 5 свеклы)	Вид.	по отношению к К, %	по отношению к К, см
NPK 0	43.8	37.2	41.2	38.2	40.1		
NPK0 C1	42.2	44.0	46.4	47	44.9	112.0	4.8
NPK0 C2	41.4	44.4	40.2	42	42	104.7	1.9
NPK	41	44.2	39.4	41.6	41.55		
NPK C1	46.6	47.4	43	47.2	46.05	110.8	4.5
NPK C2	42.6	46.2	45.4	48.6	45.7	110.0	4.2
RS0.05							3.40

Ответственный за полевые испытания

Solveiga Maļecka

08.01.2026.