

Тепличный опыт AREI — салат и горох

Тепличные наблюдения на салате и горохе с указанными дозами и измерениями биомассы.

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

Различия зависят от культуры и протокола; формальная статистическая поддержка и выводы об уборочной урожайности ограничены. В исходнике приведены значения белка 138–144%. Они не могут означать массовую долю: требуется уточнить базу расчёта или ошибку источника. Значения сохранены как текст авторов и не представлены как проверенное преимущество продукта.

[NanoImport — Редакционное замечание ↗](#)

АРР «Институт агроресурсов и экономики»

СТЕНДСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

«Оценка эффективности ChitoHumus на площадях, покрытых в ходе испытаний горшками для салата и гороха»

Исполнители:

Магистр сельскохозяйственных наук Сольвейга Малецка (Solveiga Maļeckā),

Научный ассистент Margita Damškalne

АРР «Институт агроресурсов и экономики»

Стендский исследовательский центр

Dižstende, 2025

Цель испытания:

Сравнить влияние доз биопродукта на зеленую массу салата и гороха и ее качество в условиях теплицы.

Методика и условия опыта

Таблица 1		
Испытательный полигон	Стендский исследовательский центр Института агроресурсов и экономики, «Dižzemes», Dižstende, LV-3258	Стендский исследовательский центр Института агроресурсов и экономики, «Dižzemes», Dižstende, LV-3258
Заказчик	SIA JIKO Ent	SIA JIKO Ent
Начало эксперимента	2025 год.	2025 год.
Тест завершен	2025 год.	2025 год.
Название эксперимента	Оценка эффективности ChitoHumus на площадях, покрытых в ходе эксперимента с посадкой салата и гороха.	Оценка эффективности ChitoHumus на площадях, покрытых в ходе эксперимента с посадкой салата и гороха.
Условия опыта	Теплица	Теплица
Способ выращивания	Горшки	Горшки
Серия 1	Серия 1	Серия 1
Культура	Латук	Горох семянный (Pisum sativum)
Порода	" Лолло Бионда "	" Касабланка "
Тип подложки	Торфяной субстрат KKS , нейтральный торф мелко просеянный, фракция, мм:0-7мм, влажность макс. 60%, степень разложения торфа по шкале фон Поста: H2-H5, ООО Laflora, Каигское торфяное болото, гарантированная масса субстрата 140-180 кг м3, 250 л	Торфяной субстрат KKS , нейтральный торф мелко просеянный, фракция, мм:0-7мм, влажность макс. 60%, степень разложения торфа по шкале фон Поста: H2-H5, ООО Laflora, Каигское торфяное болото, гарантированная масса субстрата 140-180 кг м3, 250 л
Характеристики субстрата	pH KCl 5,1-6,1 ЭК (мС/см: 0,10. Кальций, Са: 1,16%; Магний (Mg): 0,07 %.	pH KCl 5,1-6,1 ЭК (мС/см: 0,10. Кальций, Са: 1,16%; Магний (Mg): 0,07 %.
Дата посева/посева	7 августа	7 августа
Размеры горшков	Горшки 1.47 л	Горшок 5.7 л
Тип посадки/посева	1 штука в упаковке	6 горох в горшке
Добавляется к субстрату	субстрат	песок 0,5:4 субстрат
Добавляется к субстрату	комплексное удобрение + микроэлементы YaraMila Cropcare N:P:K(S) 11-11-21 (26), Mg, B, Cu, Mn 100г на 4 ведра торфа	комплексное удобрение + микроэлементы YaraMila Cropcare N:P:K(S) 11-11-21 (26), Mg, B, Cu, Mn 100г на 4 ведра торфа
Добавляется к субстрату	Не добавляется увлажняющих агентов	Не добавляется увлажняющих агентов
Вариант	Контрольный без НПК Читохмус 0,1 л га-1 без НПК (C1) Читохмус 0,2 л га-1 без НПК (C2) Контрольный с НПК Читохмус 0,1 л га-1 с НПК (C1) Читохмус 0.2 л га-1 с НПК (C2)	Контрольный без НПК Читохмус 0,1 л га-1 без НПК (C1) Читохмус 0,2 л га-1 без НПК (C2) Контрольный с НПК Читохмус 0,1 л га-1 с НПК (C1) Читохмус 0.2 л га-1 с НПК (C2)

Уборка урожая	Зелёная масса в товарной спелости	Зелёная масса в начале цветения
	6.09.2025.	26.-27.09.2025.
Наблюдения и учет урожая	Зеленая масса, г (взвешена на лабораторных весах OHAUS Scout (620 г, d= 0.01 г) Сухота, % (Правила Кабинета Министров №518) Длина листьев, см Количество листьев, шт. Диаметр корневой шейки, мм (с помощью сдвигового измерителя) Длина корня, см (в торфе трудно вымыть, часть отпадает) Качество листьев: Белки в сухом состоянии, % (Элементный анализ, сухое сжигание); - содержание древесного волокна на сухой основе, % (недостаточно для неопыленности) (ISO 5498:1981); калий на сухой основе, % (LVS EN ISO 6869:2002); кальций в сухом состоянии, % (ГОСТ 26570-95); магний в сухом состоянии, % (ГОСТ 26570-95)	Зеленая масса растений, г (взвешена на лабораторных весах OHAUS Scout (620 г, d= 0.01 г) Сухая масса, % (Постановление Кабинета Министров №518) Длина корня, см Качество зеленой массы: белок в сухой массе, % (Элементный анализ, сухое сжигание); - содержание древесного волокна на сухой основе, % (ISO 5498:1981); калий на сухой основе, % (LVS EN ISO 6869:2002); фосфор в сухом состоянии, г кг-1 (ISO 6491:1998); НДФ на сухой основе, % (LVS EN ISO 16472:2006); АДФ на сухой основе, % (ISO 13906:2008)
Отчеты об испытаниях	TN-103/25, 07.10.25	TN-125/25, 08.10.25.
Площадь, подлежащая учету	10 растений на вариант	60 растений на вариант
Количество вариантов	6	6
Число повторностей	10	10
Общее число вариантов	12	12
Общее количество горшков	120	120
Режим полива	По мере необходимости	По мере необходимости
Серия 2	Серия 2	Серия 2
Культура	Горох сеянный (Pisum sativum)	Горох сеянный (Pisum sativum)
Порода	" Саламанка "	" Саламанка "
Дата посева/посева	14 октября	14 октября
Почва	Полевая почва	Полевая почва
Размеры горшков	Горшки 1.47 л	Горшки 1.47 л
Тип посадки/посева	1 горох в горшке	1 горох в горшке
Характеристики почвы	pH 5,81, орган.в. 2,03%, подвижный фосфор 355,2 мг кг-1, подвижный калий 236,5 мг кг-1, общий азот 0,81 мг г-1	pH 5,81, орган.в. 2,03%, подвижный фосфор 355,2 мг кг-1, подвижный калий 236,5 мг кг-1, общий азот 0,81 мг г-1
Азотные удобрения	YaraBela AxaN N27-S4, вводится в дозе N30 кг га-1	YaraBela AxaN N27-S4, вводится в дозе N30 кг га-1
	Контроль без NPK; ChitoHumus 0.1 L ha-1 без NPK; ChitoHumus 0.2 L ha-1 без NPK; ChitoHumus 0.1 L ha-1 с NPK; ChitoHumus 0.2 L ha-1 с NPK.	Контроль без NPK; ChitoHumus 0.1 L ha-1 без NPK; ChitoHumus 0.2 L ha-1 без NPK; ChitoHumus 0.1 L ha-1 с NPK; ChitoHumus 0.2 L ha-1 с NPK.
Уборка урожая	Зелёная масса в начале цветения	Зелёная масса в начале цветения
	25.11.2025.	25.11.2025.

Наблюдения и учет урожая	Зелёная масса растения, г (взвешивание на лабораторных весах OHAUS Scout: 620 г, d = 0.01 г). Сухое вещество надземной части, % (правила Кабинета министров № 518). Длина растения, см. Масса корней, г (взвешивание на лабораторных весах OHAUS Scout: 620 г, d = 0.01 г). Сухое вещество корней, % (правила Кабинета министров № 518). Длина корней, см. Число усиков, шт.	Зелёная масса растения, г (взвешивание на лабораторных весах OHAUS Scout: 620 г, d = 0.01 г). Сухое вещество надземной части, % (правила Кабинета министров № 518). Длина растения, см. Масса корней, г (взвешивание на лабораторных весах OHAUS Scout: 620 г, d = 0.01 г). Сухое вещество корней, % (правила Кабинета министров № 518). Длина корней, см. Число усиков, шт.
Отчеты об испытаниях	ТА-59/25, 23.10.2025; TN-166/25, 28.11.25.; TN-167/25, 28.11.25.	ТА-59/25, 23.10.2025; TN-166/25, 28.11.25.; TN-167/25, 28.11.25.
Площадь, подлежащая учету	4 растения на вариант (серия 2)	4 растения на вариант (серия 2)
Количество вариантов	5	5
Число повторностей	4	4
Общее число вариантов	5	5
Общее количество горшков	20	20
Режим полива	По мере необходимости	По мере необходимости
Обработка данных	Использование Microsoft Excel	Использование Microsoft Excel
Особые требования	-	-

Обработки биопродуктом: салат

Таблица 2

Вариант	1., 4.	2., 5.	3., 6.
Препарат	Без обработки	Биопродукт	Биопродукт
Наименование	-	ChitoHumus	ChitoHumus
Доза, л га-1	-	0.1	0.2
Время использования	-	22.08.2025. 29.08.2025.	22.08.2025. 29.08.2025.
Метод обработки	-	Распыление	Распыление
Потребление воды, л/га	-	200	200
Оборудование	-	Ручной опрыскиватель	Ручной опрыскиватель

Обработки биопродуктом: горох

Таблица 3

Вариант	1., 4	2., 5.	3., 6.
Препарат	Без обработки	Биопродукт	Биопродукт
Наименование	-	ChitoHumus	ChitoHumus
Доза, л га-1	-	0.1	0.2

Время использования	-	1-я серия 22.08.2025. 13-14 АЕ 29.08.2025. 06.09.2025.	1-я серия 22.08.2025. 13-14 АЕ 29.08.2025. 06.09.2025.
Вариант	1.	2., 5.	3., 6.
		2-я серия 01.11.2025. 13-14 АЕ 07.11.2025.	2-я серия 01.11.2025. 13-14 АЕ 07.11.2025.
Метод обработки	-	Распыление	Распыление
Потребление воды, л/га	-	200	200
Оборудование	-	Ручной опрыскиватель	Ручной опрыскиватель

Результаты

Салат

Характеристика сорта - среднеранний сорт с пышными, ярко-зелеными листьями с выраженной рыхлостью. Вес головки 300 г. Для раннего урожая в теплицах выставляют 20-30-дневные саженцы на расстоянии 20-25 см. В открытом грунте сеют в мае, июне на глубину 0,5-1 см, расстояние между растениями 10-12 см. Вылупление происходит через 53-60 дней. После проглатывания восстанавливается. Растения высокой морозостойкости - до -5оС. Сорт устойчив к цветению. Не горько. Не требовательны к теплу, любят свет. В листьях салата содержатся белки, углеводы, минералы, различные витамины.

Салат в удобренных вариантах после посадки рос очень медленно и не образовывал зеленую массу, она составляла 1-2% от зеленой массы в удобренных вариантах. Дважды применялся ЧитоХум (С1 и С2) в дозах 0,1 л га-1 и 0,2 л га-1, урожай был собран на стадии готовности к продаже в удобренном варианте, но удобренные были неразвитыми и незначительными по массе.

Таблица

Зеленая масса и сухая масса салата, Стендес ПК, 2025.

Таблица 4						
Вариант	Масса травы на растение, г	по отношению к К, %	Сухая масса одного растения, % (Постановление Кабинета Министров №518)	% от К	Длина листа, см	Число листьев, шт.
К	1.17		13.19		4.4	5
С1	1.35	115.0	14.12	107.1	4.6	5
С2	1.36	116.1	13.19	100.0	4.5	5
НРК	70.21		5.45		18.5	12
НРК С1	65.07	92.7	5.24	96.3	18.1	12
НРК С2	77.41	110.3	5.01	92.0	20.5	13

Количество страниц существенно не отличалось в вариантах. Длина листьев только в варианте - NPK C2 была на 2 см длиннее салата. Зеленая масса на 10,3% была выше и в варианте NPK C2 по сравнению с контрольным. Сухая выше была под контролем.

В торфяном субстрате было трудно вымыть корни, поэтому часть корней, возможно, сломалась и массу невозможно объективно определить из-за частиц торфа, которые плотно прилипли к корням. Поэтому определенная длина корня не является точной (предвзятой). Диаметр корневых шейок был одинаковым во всех удобренных вариантах.

Качество салата. Содержание белка в оплодотворенных вариантах составило 138-144%. В неудобренных почвах не удалось определить содержание древесного волокна, поскольку объем сухого вещества был недостаточным. Количество древесного волокна в удобрении было равномерным в обоих вариантах. Калия и магния было больше в удобренных вариантах, а кальция – в неудобренных.

Для объективной оценки биопродукта испытание необходимо повторить, так как одноразовые результаты дают неполное представление о воздействии исследуемых продуктов.

Таблица

Описание корней салата, Стендес ПК, 2025.

Таблица 5				
Вариант	Диаметр корневого отверстия, мм	% от К	Длина корня, см*	% от К
К	0.22		12.8	
C1	0.21	95.5	11.6	90.6
C2	0.21	95.5	14.65	114.5
NPK	1.04		20.8	
NPK C1	0.99	95.2	18.15	87.3
NPK C2	0.96	92.3	20.65	99.3

*торф трудно вымыть, поэтому часть корней, возможно, сломалась и массу невозможно объективно определить из-за частиц торфа.

Таблица

Качество салата, Стенд ПК, 2025.

Таблица 6						
Вариант	Белки в сухом состоянии, % (Элементный анализ, сухое сжигание)	% от К	Сырая клетчатка в сухом веществе, % (ISO 5498:1981)	Калий на сухой основе, % (LVS EN ISO 6869:2002)	Кальций в сухом состоянии, % (ГОСТ 26570-95)	Магний в сухом состоянии, % (ГОСТ 26570-95)

К	15.74		Нет данных	3.42	1.32	0.23
C1	14.93	94.9	Нет данных	2.98	1.32	0.3
C2	16.12	102.4	Нет данных	3.21	1.28	0.31
НРК	37.39		12.79	7.70	0.52	0.68
НРК C1	39.59	105.9	12.57	7.27	0.45	0.74
НРК C2	36.64	98.0	12.96	7.92	0.6	0.79

Горох - серия 1

Горох 'Casablanca' – это сорт желтого гороха с хорошими показателями урожайности и высоким содержанием белка в семенах. В Латвии культивируется уже несколько лет, получая стабильный урожай. Образует средневысокие растения с хорошей устойчивостью к вредителям. Представитель прав селекционеров: KWS Lochow GmbH.

ЧитоХум (C1 и C2) в дозах 0,1 л га-1 и 0,2 л га-1 вносился 3 раза в течение роста.

Зелень собирали в начале цветения, так как из-за высокой влажности воздуха было сильное распространение плесени и дальнейшее выращивание было бы непродуктивно. Масса оплодотворенных вариантов была примерно в 4 раза больше, чем у неоплодотворенных. Применение ChitoHumus (C1) обеспечило рост зеленой массы на 9,7%, а ChitoHumus (C2) – на 33,9%.

В торфяном субстрате было трудно вымыть корни, поэтому часть корней, возможно, сломалась и массу невозможно объективно определить из-за частиц торфа, которые плотно прилипли к корням. Поэтому данные о длине корня были субъективными.

Содержание белка, калия и фосфора в неудобренных вариантах увеличилось, а в удобренных – уменьшилось. Содержание древесного волокна наоборот. Минимальный критерий качества корма > 14% сухого вещества.

Для объективной оценки биопродукта испытание необходимо повторить, так как одноразовые результаты дают неполное представление о воздействии исследуемых продуктов.

ADF (связанный со структурными компонентами растения, в частности с клеточными стенками) и NDF определяют усвояемость – качество гороха как корма. В целом желательны низкие значения НФП, поскольку по мере созревания корма значение НФП возрастает.

Таблица 2.1

Зеленая масса и сухая масса гороха, Стендес ПК, 2025.

Таблица 7

Вариант	Растительное сырье из горшка, г	% от К	Средняя масса травы на растение, г	% от К	Средняя длина корня, см *	% от К	Сухое вещество надземной части, % (правила Кабинета министров №518)	% от К
К	18.85		3.28		34.7		25.91	
C1	19.83	105.2	5.54	169.0	34.4	99.2	25.13	97.0
C2	18.57	98.5	3.10	94.7	35.9	103.6	24.51	94.6
НРК	76.55		13.86		33.6		19.82	
НРК C1	83.95	109.7	23.99	173.2	31.6	94.2	16.70	84.2
НРК C2	102.51	133.9	31.08	224.3	32.1	95.5	14.52	73.3

*торф трудно вымыть, поэтому часть корней, возможно, сломалась и массу невозможно объективно определить из-за частиц торфа.

Таблица 2.2

Качество сухого гороха, стенд РС, 2025.

Таблица 8

Вариант	Белки в сухом состоянии, % (Элементный анализ, сухое сжигание)	% от К	Сырая клетчатка в сухом веществе, % (ISO 5498:1981)	% от К	Калий на сухой основе, % (LVS EN ISO 6869:2002)	Фосфор в сухом состоянии, г/кг (ISO 6491:1998)
К	17.82		30.99		1.97	1.59
C1	25.04	140.5	22.95	74.1	4.60	6.73
C2	22.22	124.7	24.44	78.9	4.28	5.98
НРК	22.81		26.10		4.35	6.67
НРК C1	17.61	77.2	29.93	114.7	1.97	1.54
НРК C2	18.60	81.5	30.36	116.3	2.08	1.51

Таблица 2.3

Таблица 9

Вариант	НФВ на сухой основе, % (LVS EN ISO 16472:2006)	% от К	АДФ на сухой основе, % (ISO 13906:2008)	% от К
К	46.33		41.41	

C1	38.41	82.9	31.40	75.8
C2	39.25	84.7	35.66	86.1
НРК	42.20		35.35	
НРК C1	47.45	112.4	43.37	122.7
НРК C2	46.18	109.4	39.70	112.3

Горох — серия 2

Горох Саламанка – это высокоурожайная, ранняя, высокобелковая разновидность гороха, отличающаяся хорошей устойчивостью к болезням, легкостью срезки, высокой или очень высокой устойчивостью к гнили. Страна происхождения Германия, представитель селекционера Saaten-Union GmbH, группа качества – пищевая.

ChitoHumus (C1) и (C2) применяли дважды. Горох выращивали в почве, отобранной на поле семеноводческого севооборота № SKL 1; результаты анализа приведены в методике. Для сравнения в двух вариантах использовали азотное удобрение в дозе N30 kg ha-1.

Таблица

Зеленая масса и сухая масса гороха, Стендес ПК, 2025.

Таблица 10						
Вариант	Масса травы на растение, г	% от К	Сухое вещество, %	Длина растения, см	% от К	Число усиков, шт.
К	10.33		18.14	58.0		15
C1	12.48	120.8	18.32	68.8	118.5	16
C2	12.24	118.5	21.3	68.6	118.3	16
N C1	13.10	126.8	19.51	66.7	115.0	17
N C2	13.18	127.6	16.84	67.6	116.5	16

Таблица

Масса корневищ гороха, длина и сухая, Стендес ПК, 2025.

Таблица 11					
Вариант	Длина корня, см	% от К	Масса корней, г	% от К	Сухое вещество, %
К	22.95		7.68		10.64
C1	23.78	103.6	8.15	106.1	11.24
C2	26.03	113.4	9.27	120.8	11.79
N C1	22.88	99.7	9.20	119.9	13.35
N C2	27.68	120.6	11.06	144.0	16.32

Зеленая масса в обработанных вариантах была на 18,8-27,6% выше по сравнению с контрольной группой. Также длина растений в обработанных вариантах была на 15-18,5% по сравнению с контрольной группой, поэтому горох имел на одну строку больше. Почва легче отделяется от корней, чем торфяной субстрат, поэтому было возможно определить массу корней и она в обработанных вариантах была на 6,1-44% больше по сравнению с контрольной. Длина корней также более объективна и составляет 3,4-3,6% без применения удобрений, но при применении удобрений была эквивалентной или на 20,6% больше.

Ответственный за испытания

Solveiga Maļeckā

09.01.2026.