

Essai sous serre AREI — laitue et pois

Observations sous serre sur la laitue et le pois, avec doses et comparaisons de biomasse mesurées.

Texte intégral et tableaux dans la langue sélectionnée. Traduction automatique avec contrôle terminologique et numérique ; traduction non certifiée. Les affirmations des auteurs, y compris celles qui sont contestées, sont conservées. Les notes éditoriales sont séparées.

Note éditoriale

Les différences observées sont propres à la culture et au protocole; le soutien statistique formel et l'interprétation du rendement sont limités. La source indique des valeurs de protéines de 138-144 %. Elles ne peuvent pas représenter une fraction massique ; la base de calcul ou une erreur dans la source doit être clarifiée. Elles sont conservées comme texte des auteurs et ne constituent pas un bénéfice vérifié du produit.

[NanoImport — Note éditoriale ↗](#)

APP « Institut des ressources agricoles et de l'économie »

CENTRE DE RECHERCHE DE STENDE

« Évaluation de l'efficacité de ChitoHumus sur les surfaces couvertes dans un essai de pots de salade et de pois »

Équipe de recherche :

Master en agronomie, Solveiga Maļeckā,

Assistante de recherche Margita Damškalne

APP « Institut des ressources agricoles et de l'économie »

Centre de recherche de Stende

Dižstende, 2025

Objectif de l'essai:

Comparer les effets des doses de bioproduits sur la masse verte de la laitue et des pois et sa qualité dans des conditions de serre.

Méthodologie et conditions d'essai

Tableau 1		
Site d ' essai	Centre de recherche de Stende, Institut des ressources agricoles et de l'économie, « Dižzemes », Dižstende, LV-3258	Centre de recherche de Stende, Institut des ressources agricoles et de l'économie, « Dižzemes », Dižstende, LV-3258
Commanditaire	SIA JIKO Ent	SIA JIKO Ent
Essai en cours	2025.g.	2025.g.
Fin de l'essai	2025.g.	2025.g.
Nom de l'essai	Évaluation de l'efficacité de ChitoHumus sur les surfaces couvertes dans les pots de salade et de pois.	Évaluation de l'efficacité de ChitoHumus sur les surfaces couvertes dans les pots de salade et de pois.
Environnement de l'essai	A. Serre	A. Serre
Mode de culture	Pots	Pots
Série 1	Série 1	Série 1
Culture	Laitue (Laitue)	Pois de semence (Pisum sativum)
Variété	«Lollo Bionda»	«Casablanca»
Type de substrat	Substrat de tourbe KKS , tourbe neutriifiée tamisée finement, fraction, mm:0-7mm, humidité max. 60%, degré de décomposition de la tourbe selon l'échelle de von Post: H2-H5, SIA Laflora, tourbière de Kaigu, volume garanti pour le substrat 140-180 kg m3, 250L	Substrat de tourbe KKS , tourbe neutriifiée tamisée finement, fraction, mm:0-7mm, humidité max. 60%, degré de décomposition de la tourbe selon l'échelle de von Post: H2-H5, SIA Laflora, tourbière de Kaigu, volume garanti pour le substrat 140-180 kg m3, 250L
Caractéristiques du substrat	pHKCl 5,1-6,1 CE (mS/cm: 0,10. Calcium, Ca: 1,16 %; Magnésium, Mg: 0.07%.)	pHKCl 5,1-6,1 CE (mS/cm: 0,10. Calcium, Ca: 1,16 %; Magnésium, Mg: 0.07%.)
Date de semis/plantation	7 août	7 août
Taille des pots	Pots de 1.47 L	Pot de 5.7 L
Type de plantation / semis	1 pièce dans le pot	6 pois dans un pot
Ajouté au substrat	Substrat	Sable 0,5 : 4 substrat
Ajouté au substrat	Engrais complexe + oligo-éléments YaraMila Cropcare N:P:K(S) 11-11-21 (26), Mg, B, Cu, Mn 100g pour 4 seaux de tourbe	Engrais complexe + oligo-éléments YaraMila Cropcare N:P:K(S) 11-11-21 (26), Mg, B, Cu, Mn 100g pour 4 seaux de tourbe
Ajouté au substrat	Aucun agent mouillant ajouté	Aucun agent mouillant ajouté
Traitement	Contrôle sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 sans NPK (C1); ChitoHumus 0,2 L ha-1 sans NPK (C2); contrôle avec NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 avec NPK (C1); ChitoHumus 0,2 L ha-1 avec NPK (C2)	Contrôle sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 sans NPK (C1); ChitoHumus 0,2 L ha-1 sans NPK (C2); contrôle avec NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 avec NPK (C1); ChitoHumus 0,2 L ha-1 avec NPK (C2)
Récolte	Masse fraîche au stade commercial	Masse fraîche au début de la floraison
	6.09.2025.	26.-27.09.2025.

Observations et comptabilité de la récolte	Biomasse fraîche, g (pesée sur des balances de laboratoire OHAVS Scout: 620 g, d = 0,01 g). Matière sèche, % (Règlement du Conseil des ministres n° 518). Longueur de la feuille, cm. Nombre de feuilles, pcs. Diamètre du collier de racine, mm (avec étrier). Longueur de la racine, cm (difficile à laver de la tourbe; Certaines pièces se cassent). Qualité des feuilles: protéines en matière sèche, % (analyse élémentaire, combustion sèche); fibre brute en matière sèche, % (matière insuffisante provenant de plantes non fertilisées) (ISO 5498:1981); Potassium dans la matière sèche, % (LVS EN ISO 6869:2002); calcium dans la matière sèche, % (GOST 26570-95); Magnésium dans la matière sèche, % (GOST 26570-95).	Masse verte des plantes, g (pesée sur la balance de laboratoire OHAVS Scout (620 g, d= 0.01g) Matière sèche, % (Règlement du Cabinet des ministres n°518) Longueur des racines, cm Qualité de la masse verte: protéines dans le sec, % (Analyse élémentaire, combustion sèche); teneur en fibres de bois sur matière sèche, en % (ISO 5498:1981); potassium sur matière sèche, % (LVS EN ISO 6869:2002); Phosphore à l' état sec, en g kg-1 (ISO 6491:1998); FDN à sec, % (LVS EN ISO 16472:2006); ADF sec, % (ISO 13906:2008)
Rapports d'essais	TN-103/25, 07.10.25	TN-125/25, 08.10.25.
Superficie à comptabiliser	10 plantes par traitement	60 plantes par traitement
Nombre de variantes	6	6
Nombre de répétitions	10	10
Nombre total de variantes	12	12
Nombre total de pots	120	120
Mode d'arrosage	Au besoin	Au besoin
Série 2	Série 2	Série 2
Culture	Pois de semence (Pisum sativum)	Pois de semence (Pisum sativum)
Variété	«Salamanca»	«Salamanca»
Date de semis/plantation	14 octobre	14 octobre
Sol	Sols de champ	Sols de champ
Taille des pots	Pots de 1.47 L	Pots de 1.47 L
Type de plantation / semis	1 pois dans un pot	1 pois dans un pot
Caractéristiques du sol	pH 5,81, org.v. 2,03%, phosphore mobile 355,2 mg kg-1, potassium mobile 236,5 mg kg-1, azote total 0,81 mg g-1	pH 5,81, org.v. 2,03%, phosphore mobile 355,2 mg kg-1, potassium mobile 236,5 mg kg-1, azote total 0,81 mg g-1
Engrais azotés	YaraBela Axan N27-S4, appliqué à la dose de N30 kg ha-1	YaraBela Axan N27-S4, appliqué à la dose de N30 kg ha-1
	Contrôle sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 sans NPK; ChitoHumus 0,2 L ha-1 sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 avec NPK; ChitoHumus 0,2 L ha-1 avec NPK	Contrôle sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 sans NPK; ChitoHumus 0,2 L ha-1 sans NPK; ChitoHumus 0,1 L ha-1 avec NPK; ChitoHumus 0,2 L ha-1 avec NPK
Récolte	Masse fraîche au début de la floraison	Masse fraîche au début de la floraison
	25.11.2025.	25.11.2025.

Observations et comptabilité de la récolte	Biomasse fraîche végétale, g (pesée sur des balances de laboratoire OHAVS Scout: 620 g, d = 0,01 g). Matière sèche dans les parties aériennes, % (Règlement du Conseil des ministres no 518). Longueur de la plante, cm. Masse des racines, g (pesée sur balance de laboratoire OHAVS Scout: 620 g, d = 0,01 g). Matière sèche des racines, % (Règlement du Conseil des ministres no 518). Longueur de la racine, cm. Nombre de vrilles, pcs.	Biomasse fraîche végétale, g (pesée sur des balances de laboratoire OHAVS Scout: 620 g, d = 0,01 g). Matière sèche dans les parties aériennes, % (Règlement du Conseil des ministres no 518). Longueur de la plante, cm. Masse des racines, g (pesée sur balance de laboratoire OHAVS Scout: 620 g, d = 0,01 g). Matière sèche des racines, % (Règlement du Conseil des ministres no 518). Longueur de la racine, cm. Nombre de vrilles, pcs.
Rapports d'essais	TA-59/25, 23.10.2025; TN-166/25, 28.11.25.; TN-167/25, 28.11.25.	TA-59/25, 23.10.2025; TN-166/25, 28.11.25.; TN-167/25, 28.11.25.
Superficie à comptabiliser	4 plantes par traitement (série 2)	4 plantes par traitement (série 2)
Nombre de variantes	5	5
Nombre de répétitions	4	4
Nombre total de variantes	5	5
Nombre total de pots	20	20
Mode d'arrosage	Au besoin	Au besoin
Traitement des données	Utilisation de Microsoft Excel	Utilisation de Microsoft Excel
Exigences particulières	-	-

Traitements au produit biologique : laitue

Tableau 2

Traitement	1., 4.	2., 5.	3., 6.
Produit	Non traité	Produit biologique	Produit biologique
Nom	-	ChitoHumus	ChitoHumus
Dose, L ha-1	-	0.1	0.2
Durée d'utilisation	-	22.08.2025. 29.08.2025.	22.08.2025. 29.08.2025.
Méthode de traitement	-	Pulvérisation	Pulvérisation
Consommation d'eau, L ha-1	-	200	200
Matériel	-	Pulvérisateur à main	Pulvérisateur à main

Traitements au produit biologique : pois

Tableau 3

Traitement	1., 4	2., 5.	3., 6.
Produit	Non traité	Produit biologique	Produit biologique
Nom	-	ChitoHumus	ChitoHumus
Dose, L ha-1	-	0.1	0.2

Durée d'utilisation	-	Série 1 22.08.2025. 13-14 AE 29.08.2025. 06.09.2025.	Série 1 22.08.2025. 13-14 AE 29.08.2025. 06.09.2025.
Traitement	1.	2., 5.	3., 6.
		Série 2 01.11.2025. 13-14 AE 07.11.2025.	Série 2 01.11.2025. 13-14 AE 07.11.2025.
Méthode de traitement	-	Pulvérisation	Pulvérisation
Consommation d'eau, L ha-1	-	200	200
Matériel	-	Pulvérisateur à main	Pulvérisateur à main

Résultats

Laitue

Caractéristiques de la variété - variété moyennement précoce forme des feuilles vert vif, prononcées et froides. Poids de la tête 300 g. Pour la récolte précoce, les semis de 20 à 30 jours sont exposés à 20-25 cm les uns des autres dans les serres. En pleine terre semée en mai, Juin à une profondeur de 0,5-1 cm, l'espacement entre les plantes de 10-12 cm. Éclosion en 53-60 jours. Après l'ingestion, il se recroît. Pour les plantes haute résistance au gel- jusqu'à -5°C. Variété résistante à la floraison. Pas amer. Pas exigeant à la chaleur, aime la lumière. Les feuilles de salade contiennent des protéines, des glucides, des minéraux, diverses vitamines.

La laitue dans les variantes non fertilisées après le piquage a poussé très lentement et n'a pas formé de masse verte, elle représentait 1-2% de la masse verte des variantes fertilisées. Deux fois, le ChitoHumus (C1 et C2) a été appliqué à des doses de 0,1 l ha-1 et 0,2 l ha-1, récoltées au stade de maturité commerciale dans la version fertilisée, mais les non fertilisés étaient sous-développés et de masse négligeable.

Tableau

Laitue verte et sèche, Stand PC, 2025.

Tableau 4						
Désignation de la variante	Masse verte par plante, g	par rapport à K, %	Matière sèche par plante, % (Règlement du Cabinet des ministres n ° 518)	% de K	Longueur de la feuille, cm	Nombre de feuilles, unités
K	1.17		13.19		4.4	5
C1	1.35	115.0	14.12	107.1	4.6	5
C2	1.36	116.1	13.19	100.0	4.5	5
NPK	70.21		5.45		18.5	12
NPK C1	65.07	92.7	5.24	96.3	18.1	12
NPK C2	77.41	110.3	5.01	92.0	20.5	13

Le nombre de pages n'a pas changé de façon significative dans les variantes. La longueur des feuilles dans la seule variante - NPK C2 était de 2 cm plus longue que la laitue. La masse verte était également supérieure de 10,3% dans la variante - NPK C2 par rapport au témoin. La sécheresse supérieure était sous contrôle.

Les racines du substrat tourbeux ont été difficiles à éliminer, ce qui a pu entraîner la rupture de certaines racines et empêché une détermination objective de la masse en raison des particules de tourbe qui s'accrochaient étroitement aux racines. La longueur de racine déterminée n'est donc pas précise (biaisée). Le diamètre du col de la racine était équivalent dans toutes les variantes fertilisées.

La qualité de la salade. La teneur en protéines des variantes fertilisées était de 138 à 144%. Les fibres de bois n'ont pas pu être déterminées dans les graines non fertilisées en raison d'un volume de matière sèche insuffisant. Les quantités de fibres de bois fertilisées étaient équivalentes dans les variantes. Le potassium et le magnésium étaient plus élevés dans les variétés fertilisées, et le calcium dans les variétés non fertilisées.

Pour évaluer objectivement un produit biologique, il est nécessaire de répéter l'essai, car les résultats uniques ne donnent pas une image complète des effets des produits étudiés.

Tableau

Caractéristiques des racines de laitue, Standes PC, 2025.

Tableau 5				
Désignation de la variante	Diamètre du col de la racine, mm	% de K	Longueur de la racine, cm*	% de K
K	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

*la tourbe est difficile à éliminer, donc certaines racines peuvent avoir été cassées et la masse ne peut pas être déterminée objectivement à cause des particules de tourbe.

Tableau

Qualité de la salade, Stand PC, 2025.

Tableau 6

Désignation de la variante	Protéine sur le sec, % (analyse élémentaire, combustion sèche)	% de K	Cellulose brute dans la matière sèche, % (ISO 5498:1981)	Potassium sur matière sèche, % (LVS EN ISO 6869:2002)	Calcium sur le sec, % (GOST 26570-95)	Magnésium sur le sec, % (GOST 26570-95)
K	15.74		Non disponible	3.42	1.32	0.23
C1	14.93	94.9	Non disponible	2.98	1.32	0.3
C2	16.12	102.4	Non disponible	3.21	1.28	0.31
NPK	37.39		12.79	7.70	0.52	0.68
NPK C1	39.59	105.9	12.57	7.27	0.45	0.74
NPK C2	36.64	98.0	12.96	7.92	0.6	0.79

Pois - série 1

Pois 'Casablanca' est une variété de pois jaunes avec de bons rendements et une teneur élevée en protéines dans les graines. Il est cultivé en Lettonie depuis plusieurs années, avec des récoltes stables. Forme des plantes de taille moyenne avec une bonne résistance à la perte. Représentant des droits d'obtenteur: KWS Lochow GmbH.

ChitoHumus (C1 et C2) à des doses de 0,1 l ha⁻¹ et 0,2 l ha⁻¹, appliqué 3 fois pendant la croissance.

La masse verte a été récoltée au début de la floraison, car il y avait une forte propagation du mildiou en raison de l'humidité élevée de l'air et une nouvelle culture ne serait pas productive. La masse des variétés fécondées était environ 4 fois supérieure à celle des variétés non fécondées. L'utilisation de ChitoHumus (C1) a fourni une augmentation de la masse verte de 9.7% et une augmentation de la matière verte de ChitoHumus (C2) de 33.9%.

Les racines du substrat tourbeux ont été difficiles à éliminer, ce qui a pu entraîner la rupture de certaines racines et empêché une détermination objective de la masse en raison des particules de tourbe qui s'accrochaient étroitement aux racines. Par conséquent, les données de longueur de racine déterminées étaient subjectives.

La teneur en protéines, en potassium et en phosphore a augmenté dans les variétés non fertilisées avec ChitoHumus, mais a diminué dans les variétés fertilisées. Teneur en fibres de bois au contraire. Critère minimal pour un aliment de qualité > 14% de matière sèche.

Pour évaluer objectivement un produit biologique, il est nécessaire de répéter l'essai, car les résultats uniques ne donnent pas une image complète des effets des produits étudiés.

L'ADF (associé aux composants structurels de la plante, en particulier les parois cellulaires) et le NDF déterminent la digestibilité - la qualité des pois en tant qu'aliment pour animaux. En général, des valeurs faibles de NDF sont souhaitables, car la valeur de NDF augmente lorsque l'alimentation mûrit.

Tableau 2.1

Pulpe verte et sèche de pois, PC de Stand, 2025.

Tableau 7

Désignation de la variante	Masse verte de la plante du pot, g	% de K	Masse moyenne de l'herbe par plante, g	% de K	Longueur moyenne de la racine, cm *	% de K	Matière sèche aérienne, % (règlement du Cabinet n°518)	% de K
K	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
NPK	76.55		13.86		33.6		19.82	
NPK C1	83.95	109.7	23.99	173.2	31.6	94.2	16.70	84.2
NPK C2	102.51	133.9	31.08	224.3	32.1	95.5	14.52	73.3

*la tourbe est difficile à éliminer, donc certaines racines peuvent avoir été cassées et la masse ne peut pas être déterminée objectivement à cause des particules de tourbe.

Tableau 2.2

Qualité sèche des pois, Standes PC, 2025.

Tableau 8

Désignation de la variante	Protéine sur le sec, % (analyse élémentaire, combustion sèche)	% de K	Cellulose brute dans la matière sèche, % (ISO 5498:1981)	% de K	Potassium sur matière sèche, % (LVS EN ISO 6869:2002)	Phosphore à l'état sec, g/kg (ISO 6491:1998)
K	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
NPK	22.81		26.10		4.35	6.67
NPK C1	17.61	77.2	29.93	114.7	1.97	1.54
NPK C2	18.60	81.5	30.36	116.3	2.08	1.51

Tableau 2.3

Tableau 9

Désignation de la variante	FDN à sec, % (LVS EN ISO 16472:2006)	% de K	ADF sec, % (ISO 13906:2008)	% de K
K	46.33		41.41	
C1	38.41	82.9	31.40	75.8
C2	39.25	84.7	35.66	86.1
NPK	42.20		35.35	

NPK C1	47.45	112.4	43.37	122.7
NPK C2	46.18	109.4	39.70	112.3

Pois — série 2

La variété de pois 'Salamanca' est une variété de pois protéagineux précoce à haut potentiel de rendement, avec une bonne résistance aux maladies, une bonne écorce et une résistance élevée à très élevée au mildiou. Pays d'origine Allemagne, représentant de l'éleveur Saaten-Union GmbH, groupe de qualité – alimentaire.

ChitoHumus (C1) et (C2) a été appliqué deux fois. Les pois ont été cultivés dans un sol prélevé dans le champ de rotation des cultures semencières n° SKL 1 ; les résultats d'analyse figurent dans la méthodologie. Pour comparaison, deux variantes ont reçu un engrais azoté à la dose N30 kg ha-1.

Tableau

Pulpe verte et sèche de pois, PC de Stand, 2025.

Tableau 10						
Désignation de la variante	Masse verte par plante, g	% de K	Matière sèche, %	Longueur de la plante, cm	% de K	Nombre de vrilles, unités
K	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

Tableau

Masse de racines de pois, longueur longueur et sec, Standes PC, 2025.

Tableau 11					
Désignation de la variante	Longueur de la racine, cm	% de K	Poids des racines, g	% de K	Matière sèche, %
K	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

La masse verte dans les variantes traitées était de 18,8 à 27,6% supérieure à celle des témoins. La longueur des plantes dans les variétés traitées était également de 15-18,5% par rapport au témoin, de sorte que les pois avaient une corde de plus. Le sol se sépare plus facilement des racines que le substrat de tourbe, il a donc été possible de déterminer la masse des racines et sa masse dans les

variantes traitées était de 6,1 à 44% plus élevée que dans le témoin. La longueur des racines est également plus objective et était de 3,4 à 3,6% sans engrais, mais avec l'application d'engrais était équivalente ou 20,6% plus élevée.

Responsable des essais

Solveiga Maļeckā

09.01.2026.