



Sojasortenprüfung im biologischen Landbau in Luxemburg 2019

Stand / Dezember 2019

Ein Projekt des Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l. (IBLA) im Rahmen des „Aktionsplans biologische Landwirtschaft Luxemburg“ finanziert durch das Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural – Administration des Services Techniques de l’Agriculture ASTA, in Zusammenarbeit mit dem Lycée Technique Agricole Ettelbrück.

> Herausgeber / IBLA | 13, rue Gabriel Lippmann, L-5365 Munsbach | www.ibla.lu
> Autor / Dr. Hanna Heidt



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural
Administration des services techniques
de l’agriculture



Lycée Technique
Agricole

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Material und Methoden	4
3. Resultate Soja-Sortenprüfung.....	10
4. Kommunikation	16

1. Einleitung

Die Sojabohne (*Glycine max (L.) Merr*) gehört zu der Pflanzenfamilie *Leguminosae* und ist eine der ältesten Kulturpflanzen der Welt (Hahn et al. 2013)¹. Mit einem Proteinanteil von etwa 40 % und einer sehr hohen biologischen Wertigkeit aufgrund einer idealen Aminosäurezusammensetzung ist sie eine der wichtigsten Futtermittelquellen in der Tierernährung. Besonders für Monogastrier wie Schweine und Geflügel ist der hohe Gehalt an den beiden essentiellen Aminosäuren Lysin und Methionin in der Bohne wesentlich (Bernet et al. 2016)².

Als Eiweißpflanze bringt die Sojabohne eine Vielzahl positiver Eigenschaften für den Einsatz in der Landwirtschaft mit sich: Der Anbau von Soja erweitert und lockert die Fruchtfolge, erhöht die Agrobiodiversität, führt durch die Fähigkeit zur Stickstoff-Fixierung zu einer Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und trägt somit zu einer Einsparung von Stickstoffdünger bei.

Soja hat einen hohen Wärmebedarf, doch dank neuer Züchtungen wächst die Sojabohne längst nicht mehr in nur wärmeoptimalen Lagen. Dies stellt eine Chance für die Steigerung der Eiweißautarkie in Luxemburg dar. Daher sollen in diesem Versuch verschiedene Sojasorten der Reifegruppen 000 und 0000 (sehr frühreife Sorten) hinsichtlich ihrer Erträge und Proteingehalte getestet und ihrer Anbauwürdigkeit geprüft werden. Ideal sind leichtere, gut erwärmbare Böden mit einer guten Wasserführung; steinige Böden sind aufgrund des tiefen Absenkens des Mähtrichters bei der Ernte ungeeignet.

Um Sorten zu finden, die den Ansprüchen der biologischen Landwirtschaft in Luxemburg gerecht werden, müssen die vom Markt geforderten und an die hiesige Region angepassten Sorten getestet werden.

Um den Betrieben in Luxemburg aussagekräftige Ergebnisse zur Sortenwahl geben zu können, wurden nach dem Jahr 2014 und nun seit 2018 Soja-Sortenprüfungen im biologischen Landbau durchgeführt. Dabei werden in diesem Jahr 17 Sojasorten auf ihre Anbauwürdigkeit getestet.

Fragestellung

Welche Soja-Sorten sind für den Anbau auf Luxemburger Standorten geeignet?

¹ Hahn V., Miedaner T. (2013) Sojaanbau in der EU: Lohnender Anbau ohne GVO. DLG-Verlag.

² Bernet B., Recknagel J., Asam L., Messmer M. (2016) Biosoja aus Europa. FIBL Dossier 5.

2. Material und Methoden

Prüfungsstandort

Der Prüfstandort ist in Cruchten auf dem Bio-Betrieb der Familie Noesen. Nachfolgend sind der Standort und die Versuchsdaten in den wesentlichen Punkten erläutert (Tabelle 1).

Die Saat der Soja-Sorten des Versuches erfolgte am 07.05.2019 und der Auflauf wurde am 29.05.2019 bonitiert.

Die Saat und die Ernte erfolgten mit Unterstützung des Lycée Technique Agricole.

Tabelle 1: Der Prüfungsstandort der Soja-Sortenprüfung und die wesentlichen Eckdaten für die Saison 2019

Betrieb	Noesen
Prüfstandort	Cruchten
Höhe	266,1 m über NN
Durchschnittlicher Jahresniederschlag	835 mm
Bodentyp	Tonige und schwer tonige Braunerden, Pararendzina-Pelosole und Pelosole aus Mergel, nicht vergleht
FLIK Nummer	P0852615
Vor- und Zwischenfrucht	Landsberger Gemenge
Düngung	/
Aussaat	07.05.2019
Pflanzenschutz	/
Unkrautbekämpfung	Rollradhacke, von Hand
Ernte	20.09.2019

Impfmittel

In der Sojasortenprüfung wird das Impfpräparat Biodoz mit einer Dosierung von 400 g/ha eingesetzt. Das Impfmittel muss unbedingt kühl (<25°C), trocken und lichtgeschützt (Bakterien sind UV-empfindlich) gelagert werden. Die Aufbringung des Impfmittel erfolgt im Schatten, danach wird unmittelbar ausgesät.

Geprüfte Sorten und Versuchsdesign

Die Auflistung der geprüften Sorten und der Versuchsplan sind in Tabelle 2 sowie in Abbildung 1 zu finden.

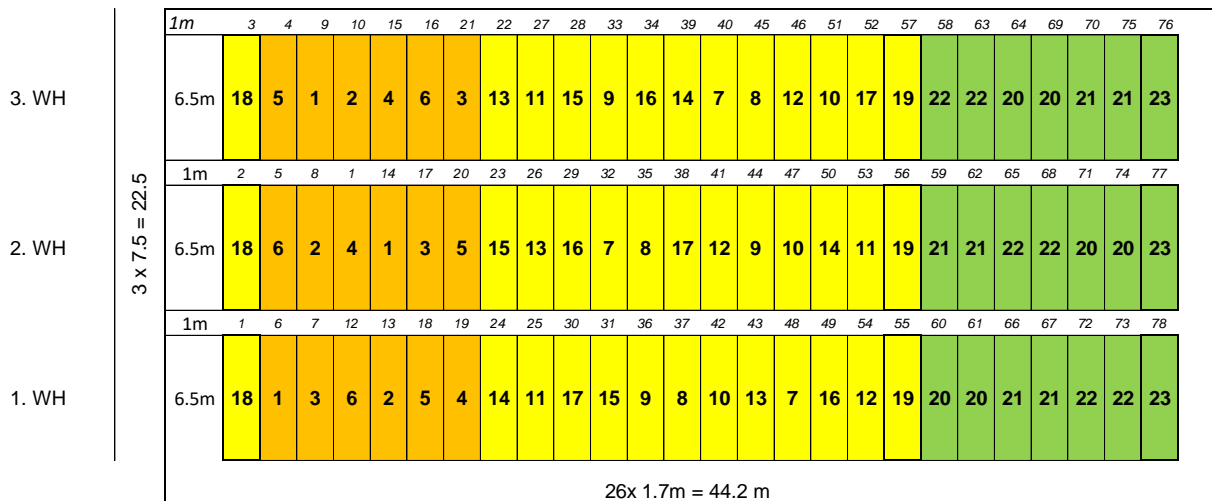
Die Anordnung der Parzellen im Versuchsfeld erfolgte zufällig und ist eine randomisierte Kleinparzellenanlage. Auf dem Prüfstandort wurde jede Sorte in dreimaliger Wiederholung angebaut.

Tabelle 2: Im Versuch geprüfte Soja-Sorten

Nummer	Sorte	Reifegruppe	Züchter/Vermehrer
1	Obelix	000	DSP
2	Amandine	000	Saatbau Linz
3	Augusta	0000	Department of Genetics and Plant Breeding, Poznan University of Life Sciences
4	Erica	000	Danko
5	Sculptor	000/0000	Saaten Union
6	Tiguan	0000	DSP
7	Merlin	000	Saatbau Linz
8	Amarok	000	DSP
9	Abelina	000	Saatbau Linz
10	Solena	000	RAGT
11	Sirelia	000	RAGT
12	ES Comandor	000	Euralis
13	Lissabon	000	Saatbau Linz
14	Alexa	000	Probstdorfer Saatzucht
15	Coraline	000	Saaten Union
16	GL Melanie	000	IG Pflanzenzucht
17	Acardia	000	Saaten Union

Abbildung 1: Versuchsdesign der Soja-Sortenprüfung auf dem Standort Cruchten 2019.

Versuchsdesign 2019, Cruchten



Soja früh	Parzellen Nr. Sorten Nr.
Soja spät	
Soja Dünger	

17 x Soja	
Sorten Nr.	18 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 19 20 21 22 23
Rand: Amarok	
Obelix	
Amandine	
Augusta	
Erica	
Sculptor	
Tiguan	
Merlin	
Amarok	
Abelina	
Solena	
Sirelia	
ES Comandor	
Lissabon	
Alexa	
Coraline	
GL Melanie	
Acardia	
Rand: Amarok	
Merlin Kontrolle	
Merlin + Kalk	
Merlin + Gips	
Rand: Merlin	

Pflanzenentwicklung

Zur Charakterisierung der Pflanzenentwicklung der verschiedenen Sorten wurden folgende Parameter untersucht, dabei bedeuten niedrige Noten eine geringe Ausprägung der Eigenschaft und hohe Noten eine starke Ausprägung der jeweiligen Eigenschaft.

- Feldaufgang:

Nach der Saat wird der Auflauf und somit auch der Bestand bonitiert, diese Bonitur wird mit einer relativen Skala von 1-9 durchgeführt. Wobei 9 für einen Totalausfall des Bestands und 1 für einen kompletten Bestand steht.

- Bestandshöhe:

Die Bestandshöhe wird zur Blüte und zur Ernte ermittelt. Eine Person stellt sich mit einem Messstab in den Bestand und hält ein Klemmbrett o.ä. an den Stab. Die zweite Person dirigiert das Klemmbrett (auf/ab) aus der Ferne bis die Höhe der durchschnittlichen Bestandshöhe entspricht.

- Krankheiten:

Zur Blüte wird der Bestand auf mögliche Krankheiten untersucht und der Krankheitsbefall notiert. Es wird eine allgemeine Krankheitsbonitur vollzogen mit einer relativen Skala von 1-9. Wobei 1 für einen ganz gesunden Bestand und 9 für einen Totalbefall des Bestandes steht. Wo es möglich ist, wird der Befall der einzelnen Krankheiten bonitiert. Hierfür wird der Anteil Befall des Bestandes und der Anteil Befall der einzelnen Pflanzen abgeschätzt und miteinander verrechnet für eine Bonitur des Gesamtbefalls (%) zu erhalten (Formel 1).

$$\text{Formel 1: Gesamtbefall (\%)} = \frac{(\text{Befall Bestand (\%)} \times \text{Befall Pflanzen (\%)})}{100}$$

- Lager:

Kurz vor Ernte wird auch die Standfestigkeit der verschiedenen Sorten anhand einer relativen Skala von 1-9 bonitiert. Wobei 1 für eine gute Standfestigkeit und keine Anzeichen von Lager steht, und 9 für eine schlechte Standfestigkeit und Totallager steht.

- HEB-Index:

HEB-Index als Verhältnis von Bestandshöhe zur Ernte (HE) zur Bestandshöhe zur Blüte (HB). Werte <1 bedeuten, dass der Bestand bis zur Ernte im Verhältnis zur Wuchshöhe nach Blüte in sich zusammengesackt ist und eine schlechte Standfestigkeit widerspiegelt.

- Ertragsstruktur:

Um den unterschiedlichen Zeitpunkten der Reife Rechnung zu tragen, wird bei Reife der jeweiligen Sorte die Ertragsstruktur analysiert. Dazu wird in einer destruktiven Probenahme auf einer halben Quadratmeteranbaufläche innerhalb der Versuchspartzellen das Datum der Reife, die Anzahl der Pflanzen, die Anzahl und Ansatzhöhe der Hülsen sowie die Anzahl der Sojabohnen und deren Gewicht bestimmt.

Ertrags- und Qualitätsparameter

Folgende Ertrags- und Qualitätsparameter wurden bestimmt:

- Kornertrag pro Sorte:

Der Kornertrag einer jeden Parzelle (dt/ha) wird mit der im Parzellenmähdrescher eingebauten Waage erfasst. Anschließend wird der Parzellenertrag auf dt/ha und auf eine Feuchte von 14 % umgerechnet. Der Kornertrag pro Sorte wird durch die Mittelwertbildung der Erträge der 3 Parzellen einer Sorte gebildet.

- Feuchtigkeit:

Die Feuchtigkeit (%) des Ernteguts wird im eigenen Körneraufbereitungsraum mittels GRANOMAT bestimmt.

- Tausendkorngewicht:

Die Bestimmung des Tausendkorngewichtes (TKG) (g) wird an dem lufttrocknen, gereinigten Erntematerial im eigenen Körneraufbereitungsraum durchgeführt. Hierfür werden 2 mal 500 Körner gezählt und gewogen. Dieses Gewicht wird dann auf 1000 Körner hochgerechnet.

- Hektolitergewicht:

Das Hektolitergewicht (HLG) (hl/kg) wird im eigenen Körneraufbereitungsraum mittels GRANOMAT bestimmt.

- Proteingehalt:

Der Proteingehalt (%) wird nach Kjehldahl im Labor der Grundfutteranalyse der ASTA in Ettelbrück bestimmt.

3. Resultate Soja-Sortenprüfung

Die Ergebnisse der Erträge und Qualitätsparameter der getesteten Sorten sind in den Tabellen 3 bis 8 dargestellt. Allgemein wurde die Saison 2019 durch einen lang anhaltend trockenen Frühsommer und Sommer gekennzeichnet, welche zu einem ausserordentlich frühen Erntetermin führten.

Nach der Saat am 07.05.2019 wurde am 29.05.2019 der Aufgang bonitiert (Tab. 3). Die Boniturnoten der Sojasorten lagen im Bereich 1-5, wobei nur die Sorte Sculptor die Note 1 erhielt. Die Sorten ES Comandor und Lissabon zeigten dagegen nur einen mittleren Feldaufgang.

Tabelle 3: Aufgang

Sorte	Parameter	Aufgang
Obelix		2
Amandine		2
Augusta		2
Erica		2
Sculptor		1
Tiguan		2
Merlin		2
Amarok		2
Abelina		2
Solena		2
Sirelia		3
ES Comandor		4
Lissabon		5
Alexa		2
Coraline		2
GL Melanie		2

Die Bestandshöhe zur Blüte sowie der Krankheitsbefall wurden am 12.07.2018 ermittelt (Tab. 4). Die Bestandshöhen der Soja-Sorten variierten in den Versuchen im Durchschnitt zwischen 79 und 92 cm. Die Sorte Lissabon wies die geringste Wuchshöhe auf. Die Sorten Sculptor, Abelina und Coraline gehörten zu den hochwachsenderen Sorten, mit Wuchshöhen von 91 bzw. 92 cm.

Die Sojasorten machten zum Zeitpunkt der Bonitur einen gesunden Eindruck und wurden alle mit der Boniturnote 1 bewertet.

Auf Grund der hohen Temperaturen und der frühen Abreife zeigten alle Sorten einen niedrigen HEB Index (<0,90) (siehe Tabelle 5).

Tabelle 4: Bestandshöhe zur Blüte und Krankheitsbefall

Sorte	Parameter	Bestandshöhe zur Blüte (cm)	Krankheitsbefall
Obelix		85	1
Amandine		85	1
Augusta		85	1
Erica		83	1
Sculptor		92	1
Tiguan		86	1
Merlin		82	1
Amarok		90	1
Abelina		92	1
Solena		86	1
Sirelia		90	1
ES Comandor		82	1
Lissabon		79	1
Alexa		83	1
Coraline		91	1
GL Melanie		83	1

Tabelle 5: Bestandshöhe zur Ernte, Hülsenansatzhöhe und HEB-Index

Parameter Sorte	Bestandshöhe zur Ernte (cm)	Hülsenansatzhöhe (cm)	HEB-Index
Obelix	66,0	11,5	0,78
Amandine	64,7	10,9	0,76
Augusta	58,7	11,6	0,69
Erica	61,7	11,8	0,74
Sculptor	70,0	12,6	0,76
Tiguan	64,7	12,0	0,75
Merlin	65,7	11,6	0,80
Amarok	79,7	10,0	0,89
Abelina	77,7	13,5	0,85
Solena	66,5	9,3	0,78
Sirelia	77,3	11,0	0,86
ES Comandor	63,0	7,2	0,77
Lissabon	58,0	9,0	0,73
Alexa	58,3	9,4	0,70
Coraline	74,3	10,3	0,82
GL Melanie	64,7	11,8	0,78

Tabelle 6: Absoluter Ertrag (dt/ha) und relativer Ertrag (%) der Soja-Sorten aus der Ertragsstruktur bei Reife und zum Erntetermin.

variété	groupes de maturité	obteneur	2019		Jahres-Ø-annuelles		années	
			Drusch	Ertragsstruktur	'19	'18		'18-19
zweijährig geprüft								
Obelix	000	DSP	93	79	93	117	102	2
Amandine	000	Saatbau Linz	89	58	89	109	96	2
Augusta	0000	Department of Genetics and Plant Breeding, Poznan University of Life Sciences	65	65	65	65	64	2
Sculptor	000/0000	Saaten Union	63	68	63	113	83	2
Tiguan	0000	DSP	77	60	77	109	89	2
Merlin	000	Saatbau Linz	116	87	116	127	119	2
Amarok	000	DSP	123	105	123	130	124	2
Abelina	000	Saatbau Linz	122	82	122	110	115	2
Sirelia	000	RAGT	110	77	110	121	113	2
ES Comandor	000	Euralis	115	121	115	87	101	2
Lissabon	000	Saatbau Linz	108	101	108	119	111	2
Coraline	000	Saaten Union	111	119	111	140	121	2
erstjährig geprüft								
Erica	000	Danko	74	65	74		74	1
Solena	000	RAGT	109	125	109		109	1
Alexa	000	Probstdorfer Saatzeit	97	113	97		97	1
GL Melanie	000	IG Pflanzenzucht	101	107	101		101	1
Acardia	000	Saaten Union	127	156	127		127	1
Standort/lieu			Cruchten					
Versuchsdurchschnitt/moyenne essai =			24,0	43,3 dt-qx/ha				
Mittelwert/moyenne 2 J./ans: 100% =					24,0	19,5	21,8 dt-qx/ha	
Mittelwert/moyenne 1 J./an: 100% =					24,0		dt-qx/ha	
Saat/semis			7.5.2019					
Ernte/récolte			20.9.2019					
H ₂ O-Ø			11,0%					
PS-Ø-HLG			58,4 kg/hl					
PMG-Ø-TKG			207,6 g					

Der durchschnittliche Ertrag des Versuchs lag bei 24,0 dt/ha für den Erntetermin am 20.09.2019 und bei 43,3 dt/ha für die Berechnung des Ertrages aus der Bonitur der Ertragsstruktur zum jeweiligen Reifetermin der Sorte (Tab. 6). Besonderes Augenmerk sollte auf die Erträge der frühen Sorten gelegt werden, diese waren bereits vor dem Erntetermin reif. Aus diesem Grund wurde zum Reifetermin jeweils die Ertragsstruktur bestimmt und die Erträge nicht nur zum Drusch aller Sorten, sondern auch zum jeweiligen Reifezeitpunkt bestimmt. Es zeigt sich, dass die Sorten Acardia (127%), Abelina (122 %), Amarok (123 %) und Merlin (116 %) zur Ernte überdurchschnittliche Erträge aufwiesen. Die Sorte Augusta und Sculptor wies bei der Ernte lediglich 65 bzw. 63 % auf. Dagegen wiesen die Sorten Arcadia (156%), Solena (125%), ES Comandor (121%) und Coraline (119%) deutlich höhere Erträge zum eigentlichen Reifezeitpunkt, im Vergleich zum Erntezeitpunkt, auf.

Diese deutlichen Abweichungen sind auf das Aufplatzen der Hülsen und dem Herausfallen der Sojabohnen nach der Reife zurückzuführen, da der optimale Druschtermin bereits überschritten war.

Für den zukünftigen luxemburgischen Anbau interessante Sorten, könnten die Sorten Amarok, Coraline und Arcadia (nur einjährig geprüft) sein. Die langjährige Standortsorte Merlin kann mit 119% Relativertrag über die beiden Versuchsjahre immer noch mithalten. Aufgrund des, auch für den Sojaanbau, sehr schwierigen Jahres, bedingt durch die langanhaltende Trockenheit und den

nur zweijährigen Versuchsergebnissen, gilt es jedoch die Ergebnisse aus den Jahren 2020 abzuwarten, bevor erste Soja-Sortenempfehlungen gemacht werden können.

Tabelle 7: Tausendkornmasse (g), Hektolitergewicht (kg) und Feuchte (%) der geprüften Sojasorten.

Sorte	Züchter	Reifegruppe	Feuchte Mittelwert (%)	TKM Mittelwert	HLG Mittelwert	Jahr
zweijährig geprüft						
Obelix	DSP	000	12,54	257,33	52,23	2
Amandine	Saatbau Linz	000	12,28	189,66	52,68	2
Augusta	Department of Genetics and Plant Breeding, Poznan University of Life Sciences	0000	9,97	157,56	71,28	2
Sculptor	Saaten Union	000/0000	14,26	231,19	56,50	2
Tiguan	DSP	0000	12,12	222,05	61,13	2
Merlin	Saatbau Linz	000	8,68	192,55	68,68	2
Amarok	DSP	000	9,87	202,10	53,09	2
Abelina	Saatbau Linz	000	10,77	197,46	62,50	2
Sirelia	RAGT	000	11,80	228,86	58,35	2
ES Comandor	Euralis	000	9,14	220,40	52,69	2
Lissabon	Saatbau Linz	000	8,43	198,75	55,27	2
Coraline	Saaten Union	000	14,63	198,91	53,80	2
einjährig geprüft						
Erica	Danko	000	9,87	201,27	68,83	1
Solena	RAGT	000	12,82	211,90	55,53	1
Alexa	Probstdorfer Saatzucht	000	8,84	184,39	59,76	1
GL Melanie	IG Pflanzenzucht	000	11,47	229,12	52,88	1
Acardia	Saaten Union	000	9,60	205,17	57,11	1

Tabelle 8: Sorteneigenschaften der 2019 geprüften Sojasorten. Eine niedrige Note bedeutet eine geringe Ausprägung der Eigenschaft und hohe Noten eine starke Ausprägung der jeweiligen Eigenschaft.

Sorten	Züchter	Aufgang	Krankheiten	Bestandshöhe Blüte	Bestandshöhe Ernte	HEB	Hülsenansatz	Ertrag	Ertragsstruktur	Feuchte	TKM	HILG	Proteingehalt
Soja													
Obelix	DSP	2	1	5	4	4	7	5	2	6	9	1	
Amandine	Saatbau Linz	2	1	4	3	3	6	4	1	6	3	1	
Augusta	Department of Genetics and Plant Breeding, Poznan University of Life Sciences	2	1	4	1	1	7	1	1	3	1	9	
Erica	Danko	2	1	3	2	3	7	1	1	9	7	3	
Sculptor	Saaten Union	1	1	9	5	3	8	2	1	6	6	5	
Tiguan	DSP	2	1	5	3	3	7	8	3	1	4	8	
Merlin	Saatbau Linz	2	1	3	4	5	7	9	5	3	5	1	
Amarok	DSP	2	1	8	9	8	4	9	3	4	4	5	
Abelina	Saatbau Linz	2	1	9	8	7	9	7	2	5	7	3	
Solena	RAGT	2	1	5	4	4	3	8	6	2	6	1	
Sirelia	RAGT	3	1	8	8	7	6	7	4	1	4	2	
ES Comandor	Euralis	4	1	3	2	3	1	7	6	9	4	1	
Lissabon	Saatbau Linz	5	1	1	1	2	3	2	1	3	4	8	
Alexa	Probstdorfer Saatzeit	2	1	3	1	1	4	7	7	7	5	2	
Coraline	Saaten Union	2	1	9	7	5	5	5	6	1	3	4	
GL Melanie	IG Pflanzenzucht	2	1	3	3	4	7	6	5	5	7	1	
Acardia	Saaten Union	3	1	7	9	9	6	9	9	2	5	3	

Zum Zeitpunkt der Verfassung des Berichtes lagen die Ergebnisse der Proteingehalte noch nicht vor.

4. Kommunikation

Die Abendfeldbegehung der Sojasortenprüfung im biologischen Anbau fand am 10. Juli 2019 gemeinsam mit dem Lycée Technique Agricole (LTA) auf dem Bio-Betrieb Noesen in Cruchten statt. Die Feldbegehung war gut besucht. Die Resultate der Sojasortenprüfung werden im Rahmen der LSG-Sorteninformationsveranstaltung am Ende Januar 2020 vorgestellt und im Newsletter des IBLA veröffentlicht. Des Weiteren können die Landwirte die Ergebnisse auf der IBLA-Webseite (www.ibla.lu) abrufen und sie werden über den IBLA-Verteiler versandt.

Danksagung

Wir möchten uns bei unserem Projektpartner dem Lycée Technique Agricole ganz herzlich für die gute Zusammenarbeit bedanken, v.a. bei Georges Schmit, Marc Reinig und Serge Heuschling. Danke auch dem Betrieb Noesen für die zur Verfügung Stellung der Versuchsfläche. Danke auch dem Team von Christelle Schmit (ATSA Labor) für die Analyse der Qualitätsparameter des Ernteguts. Wir bedanken uns auch bei unseren Praktikanten und Studenten die am Projekt mitgewirkt haben.

Impressum

Herausgeber

Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Lëtzebuerg a.s.b.l.

13, rue Gabriel Lippmann

L-5365 Munsbach

Tel / 26 15 13 88

E-Mail / info@ibla.lu

www.ibla.lu

Autoren / Dr. Hanna Heidt

IBLA Projektteam/Dr. Hanna Heidt, Dr. Sabine Keßler, Laura Leimbrock, Kerstin Struwe, Jemp Schweigen, Mathieu Wolter, Dr. Stéphanie Zimmer

Dezember 2019