

Begrünungsversuch am Standort Obersiebenbrunn 2020

Inhaltsverzeichnis

Versuchsziel.....	1
Klima.....	1
Methode	2
Kulturführung.....	3
Versuchsergebnis.....	3
Probenahme Pflanzenmasse	3
Probenahme Boden 0 – 90 cm	4
Photos der Pflanzenarten	9
Statistische Verrechnung:	17
Zusammenfassung.....	21
Quellen:	22

Versuchsziel

Erhebung von Feldaufgang, ober- wie unterirdischer Biomasse und Nitratverfügbarkeit nach dem Winter bei zur Zwischenbegrünung ausgewählten Pflanzenarten in Obersiebenbrunn.

Klima

2020 gab es erst den 1. Frost am 6. November. Das führte zum Absterben von Buchweizen und Schwarzsamen.

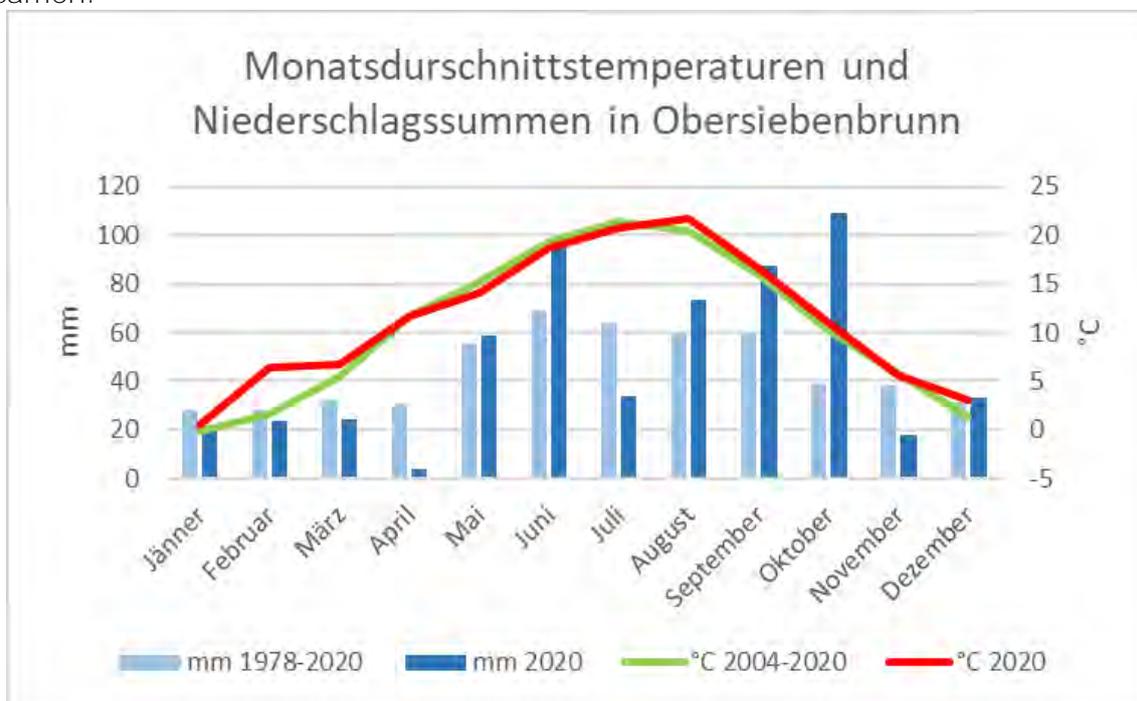


Abbildung 1 zeigt Monatsdurchschnittstemperatur und -niederschlagssumme für das Jahr 2020 und mehrjährig (Temperaturen 2004-2020, Niederschläge 1978-2020).

In der Zeit des Begrünungsversuches August – November, lagen die Monatsdurchschnittstemperaturen von August bis Oktober um ca. 1 °C über den mehrjährigen Temperaturen, im November leicht darunter. Die monatliche Niederschlagssumme lag in den Monaten August bis Oktober deutlich über den mehrjährigen Niederschlägen, im Oktober wurden diese um 70 mm übertroffen. Hingegen fehlte im November die Hälfte der für diesen Monat üblichen Wassermenge.

Methode

Dreisatzgitter in Kleinparzellen mit 3 Wiederholungen.

Das Saatgut wurde dankenswerterweise wieder von HESA zur Verfügung gestellt wurden.

Der Anbautermin am 17. August, entsprach einem Anbau wie er in den Varianten 3 oder 4 des ÖPUL-Programmes zur Begrünung von Ackerflächen -Zwischenfruchtbau, üblich ist. Der Versuch war als Parzellenversuch mit jeweils einer Pflanzenart je Parzelle angelegt und entsprach daher nicht den Förderrichtlinien, in welchen Mischungen aus zumindest 3 Fruchtarten vorgeschrieben sind. Auch ist die LFS, als Landesbetrieb, nicht förderfähig.

Es wurden Wurzel- und Sprossproben genommen, getrocknet und gewogen. Bodenproben wurden gezogen, gekühlt, homogenisiert, mit destilliertem Wasser aufbereitet, und mit Teststäbchen analysiert.

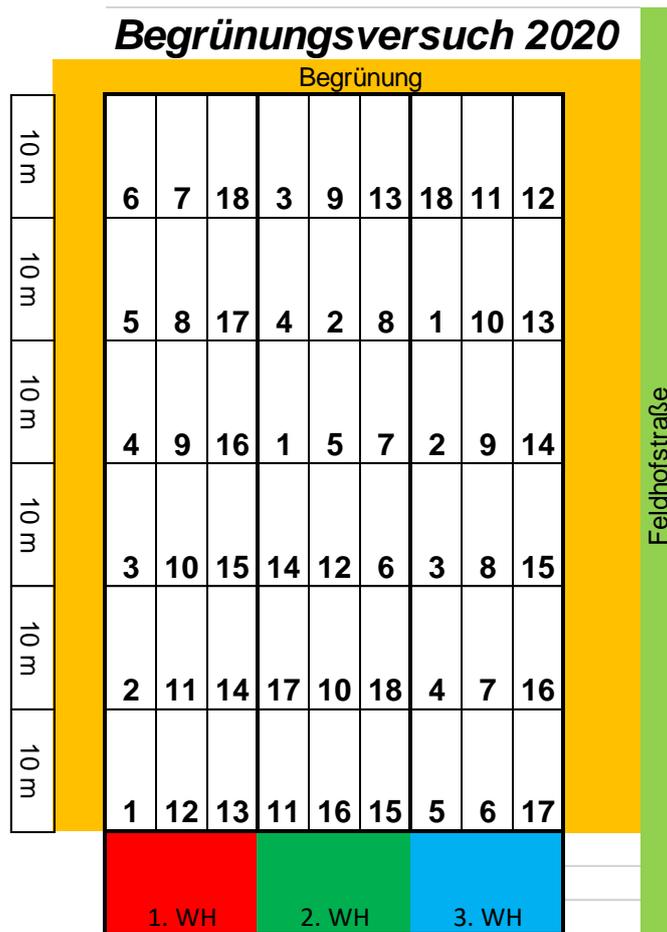


Abbildung 2: Versuchsplan Zwischenbegrünungen Obersiebenbrunn 2020, 1: Platterbse, 2: Grünschnittroggen, 3: Sandhafer, 4: Buchweizen, 5: Esparsette, 6: Bokharaklee, 7: Meliorationsrettich „Structator“, 8: Pannonische Wicke, 9: Weißer Senf, 10: Sorghum x Sudangras „Srem“, 11: Sorghum x Sudangras „Piper“, 12: Phazelia, 13: Schwarzsamen, 14: Perserklee, 15: Gartenkresse, 16: Wundklee, 17: Hornklee, 18: Weißklee

Kulturführung

Vorfrucht:		Winterweizen
Bodenbearbeitung:	31.07.20	Stoppelsturz
	17.08.20	Saatbettbereitung mit Eggenkombination
Anbau:	17.08.20	1: Platterbse
		2: Grünschnittroggen
		3: Sandhafer
		4: Buchweizen
		5: Esparsette
		6: Bokharaklee
		7: Meliorationsrettich „Structator“
		8: Pannonische Wicke
		9: Weißer Senf
		10: Sorghum x Sudangras „Srem“
		11: Sorghum x Sudangras „Piper“
		12: Phacelia
		13: Schwarzsamen
		14: Perserklee
		15: Gartenkresse
		16: Wundklee
		17: Hornklee
		18: Weißklee
Ernte	ab Oktober	händische Ernte von ¼ m ² je Parzelle

Tabelle 1: Kulturführung Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

Versuchsergebnis

Die Keimfähigkeit des Saatgutes lag, bis auf Hornklee (79 %) und Sandhafer (81 %), bei etwa 90 % und war für Begrünungssaatgut vollkommen ausreichend. Angesichts der Saatstärke ist der teilweise unzureichende Feldaufgang nicht mit der Keimfähigkeit in Zusammenhang zu bringen. Der Feldaufgang war bei Gartenkresse, Wundklee, Hornklee, Esparsette und Weißklee unzureichend. Bei Esparsette und Weißklee wurde der Feldaufgang auf 50-60 % geschätzt. Bei Gartenkresse, Wund- und Hornklee konnten sich nur einzelne Pflanzen etablieren. In den Lücken etablierten sich Unkräuter, vor allem Vogelmiere, Hirtentäschel und Taubnessel.

Virusbefall war auf Platterbse und Bokharaklee zu beobachten.

Zwergrost war auf Grünschnittroggen im Herbst zumindest in der Ausprägungsstufe 5 zu beobachten.

Fraßschäden wurden bei Perserklee beobachtet. Davon waren alle Blütenköpfe betroffen.

Probenahme Pflanzenmasse

Von der gebildeten Biomasse wurde in jeder Parzelle ein Viertel Quadratmeter bis auf Spatentiefe ausgegraben. Danach wurden die Wurzeln vorsichtig ausgewaschen und vom oberirdischen Aufwuchs getrennt. Wurzeln und Sproßteile wurden frisch und getrocknet gewogen. Die angegebenen Massen für ober- und unterirdische Pflanzenteile, errechnen sich durch Hochrechnung des Mittelwertes der Trockenmasse von 3 Wiederholungen auf einen ha. Diese Proben wurden in der Reihenfolge der Frostempfindlichkeit der verschiedenen Pflanzenarten, beginnend bei Buchweizen, Schwarzsamen und den beiden Sorghum x Sudangras-Arten, von Ende Oktober bis Anfang Dezember gezogen. Bei allen Pflanzenarten mit Feldaufgang < 50 % wurden als Probestbereiche jene gewählt, in denen zumindest einige der gesäten Pflanzen aufgelaufen waren. Bei Hornklee waren das aber deutlich zu wenig um von einer repräsentativen Probe sprechen zu können.

Am meisten Wurzelmasse, Trockenmasse, wurde bei Grünschnittroggen (850 kg/ha), gefolgt von Sandhafer (700 kg/ha) festgestellt. 500 – 600 kg wurden bei Weißer Senf (560 kg/ha), Sorghum x Sudangras Srem (520 kg/ha) und Meliorationsrettich (507 kg/ha) erhoben. Um die 300 kg wurden bei Sorghum x Sudangras Piper (413 kg/ha), Pannonische Wicke (307 kg/ha), Esparsette (293 kg/ha) und Wundklee (273 kg/ha) gewogen. 200 kg und weniger bei Phacelia (200 kg/ha), Buchweizen (173 kg/ha), Platterbse (167 kg/ha), Perserklee (147 kg/ha), Schwarzsamen (133 kg/ha), Bokharaklee (127 kg/ha) und Weissklee (113 kg/ha) gewogen. Unter 100 kg Wurzelmasse je ha wurden nur bei Hornklee (73 kg/ha) und Gartenkresse (60 kg/ha) erhoben.

Am meisten Sprosstrockenmasse wurde bei Weißer Senf (2.193 kg/ha), Phacelia (1.927 kg/ha), Platterbse (1.747 kg/ha), Perserklee (1.730 kg/ha), Pannonische Wicke (1.527 kg/ha) und Buchweizen (1.507 kg/ha) gebildet. Über 1 t lagen noch Sandhafer (1.200 kg/ha) und Grünschnittroggen (1.147 kg/ha). 1 t und weniger wurden bei Sorghum x Sudangras Srem (1.000 kg/ha), Gartenkresse (887 kg/ha), Schwarzsamen (807 kg/ha), Meliorationsrettich (787 kg/ha), Bokharaklee (753 kg/ha), Sorghum x Sudangras Piper (740 kg/ha), Esparsette (633 kg/ha) und Wundklee (540 kg/ha). Beim kleinwüchsigen Weißklee wurden 273 kg/ha und bei Hornklee 133 kg/ha errechnet.

Probenahme Boden 0 – 90 cm

Zur Messung des verfügbaren Nitratstickstoffs wurde in der KW 8 mit dem Pürckhauer Bohrstock in jeder Parzelle eine Probe bis 90 cm Bodentiefe gezogen. Die 3 Proben je Pflanzenart wurden dann zu einer Mischprobe vereinigt aber zuvor in die 3 Tiefenstufen 60-90 cm, 30-60 cm und 0-30 cm getrennt.

Nicht vollkommen bestätigte sich die in der österreichischen Bodenkarte (bodenkarte.at) für diesen Standort beschriebene Bodenart. Der A-Horizont reichte am gesamten Versuchsgelände bis etwa 40 cm Bodentiefe, der AC-Horizont bis etwa 60 cm Bodentiefe. Darunter fand sich in allen Einstichen bis in etwa 85 cm Bodentiefe ein C- Horizont und darunter der D-Horizont (Schotter). Bei Parzellen mit geringem Feldaufgang wurden als Probestellen solche mit möglichst vielen der dort gesäten Pflanzen ausgewählt.

Nitratstickstoff: In den obersten 30 cm wurde bei Sorghum x Sudangras Piper 30 kg Nitratstickstoff je ha analysiert. Bei Sorghum x Sudangras Srem, Phacelia und Meliorationsrettich Structurator wurden 22,5 kg analysiert, bei Platterbse 19,5 kg/ha, bei Schwarzsamen 15 kg/ha, bei Perserklee, Esparsette und Buchweizen wurden 12 kg/ha analysiert. Bei Sandhafer 9 kg/ha, bei Bokharaklee, Gartenkresse und Hornklee 7,5 kg/ha sowie bei Weißklee und Wundklee 3 kg/ha. Kein Nitratstickstoff wurde bei Grünschnittroggen, Pannonische Wicke und Weißer Senf gefunden. Im Horizont von 30 – 60 cm wurden bei Weißer Senf 60 kg, bei Platterbse 24 kg, bei Sorghum x Sudangras Piper 22,5 kg, bei Buchweizen 18 kg, bei Bokharaklee, Sorghum x Sudangras Srem und Phacelia 15 kg, bei Hornklee 10,5 und bei allen weiteren Pflanzenarten bis auf Sandhafer, Esparsette und Meliorationsrettich 7,5 kg/ha gefunden. Bei Sandhafer, Esparsette und Meliorationsrettich konnte in diesem Bodenhorizont kein Nitrat nachgewiesen werden. Im Horizont darunter, 60 – 90 cm, wurden bei Weißer Senf 21 kg, bei Platterbse, Bokharaklee, Pannonische Wicke, Wundklee und Weißklee 14 kg N festgestellt, bei Hornklee 9,8 kg, bei Buchweizen 8,4 kg, bei Grünschnittroggen und Sorghum x Sudangras Srem 7 kg, bei Sorghum x Sudangras Piper, Perserklee und Gartenkresse 4,2 kg und bei Phacelia und Schwarzsamen 2,8 kg/ha erhoben. Nein Nitrat wurde bei Sandhafer und Esparsette festgestellt. In keiner Parzelle und in keinem Horizont wurde Nitrit nachgewiesen.

Legende

Bodenformen mit Profilstellen:

- Bodenform

Ziehen zum Vergrößern

Beschreibung der Bodenform - ID 15 | KB 7 | Bodentyp TS

Größe der Bodenform
etwa 3365 ha = 13,1 % der kart. Fläche

Lage und Vorkommen
Landschaftsraum "Praterterrasse"; eben; weit verbreitet im Kartierungsbereich (mit Ausnahme der Gemeinden Schönau und Markgrafneusiedl)

Bodentyp
Tschernosem aus kalkhaltigen Feinsedimenten über Schotter und Sand

Wasserverhältnisse
mäßig trocken; mäßige Speicherkraft, mäßige Durchlässigkeit

Horizonte (jeweils untere Begrenzung in cm)
A1(50); AC(70-85); D(120)

Bodenart und Grobanteil

- A1 lehmiger Sand, lehmiger Schluff oder sandiger Lehm
- AC lehmiger Sand, sandiger Schluff oder sandiger Lehm
- D Schotter und Kies, stellenweise ab 60 cm

Druck-Ansicht

Verschieben durch Ziehen der Titelleiste!

200 m | 48.2702°N 16.6972°E | BASEMAP.AT © CC BY 3.0 AT | 11:29 27.02.2021

Abbildung 3: Ausschnitt aus der Bodenkarte des betreffenden Feldstückes, Quelle: <https://bodenkarte.at/#/center/16.6935,48.2679/zoom/15.8>

Variante	Art	Saatstärke in kg/ha	Keimfähigkeit in %	Feldaufgang in %	MW Stk/m ²	MW TM kg Sproß/ha	MW kg Wurzel/ha	% TM Sproß	% TM Wurzel	N-min kg/ha 0-30 cm	N-min kg/ha 30-60 cm	N-min kg/ha 60-90 cm	Summe Nitrat
1	Platterbse	140	99	93	79	1747	167	13,1	11,7	19,5	24	14	57,5
2	Grünschnittroggen	135	97	100	313	1147	853	20,0	29,4	0	7,5	7	14,5
3	Sandhafer	100	81	100	815	1200	700	14,8	20,1	9	0	0	9
4	Buchweizen	80	87	100	211	1507	173	18,0	28,3	12	18	8,4	38,4
5	Espalette	150	92	57	141	633	293	23,8	24,2	12	0	0	12
6	Bokharaklee	30	99	97	113	753	127	22,1	14,3	7,5	15	14	36,5
7	Meliorationsrettich	89	95	100	361	787	507	14,8	14,9	22,5	0	14	36,5
8	Pannonische Wicke	100	99	100	160	1527	307	20,8	14,8	0	7,5	14	21,5
9	Weißer Senf	20	97	100	181	2193	560	21,9	26,2	0	60	21	81
10	Sorghum x Sudangras Srem	25	95	100	161	1000	520	13,0	22,2	22,5	15	7	44,5
11	Sorghum x Sudangras Piper	25	95	100	152	740	413	13,8	21,8	30	22,5	4,2	56,7
12	Phacelia	18	96	100	77	1927	200	9,7	12,4	22,5	15	2,8	40,3
13	Schwarzsamen	10	93	100	147	807	133	7,4	8,3	15	7,5	2,8	25,3
14	Perserklee	20	97	83	187	1730	147	15,0	16,0	12	7,5	4,2	23,7
15	Kresse	5	93	4	44	887	60	18,2	14,8	7,5	7,5	4,2	19,2
16	Wundklee	25	91	2	104	540	273	24,1	27,6	3	7,5	14	24,5
17	Hornklee	15	79	1	17	133	73	12,1	14,3	7,5	10,5	9,8	27,8
18	Weissklee	15	91	56	131	273	113	16,2	16,0	3	7,5	14	24,5

Tabelle 2: Saatstärke, Keimfähigkeit, Feldaufgang, Pflanzen/m², Wurzel- und Sprosstrockenmasse/ha, Nitrat pro ha; Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

Der Prozentsatz Trockenmasse je Sproß und Wurzel gibt über den Wasseranteil der verschiedenen Pflanzenteile und Pflanzenarten Auskunft. Besonders viel Wasser war in Schwarzsamen, Phacelia und Platterbse enthalten.

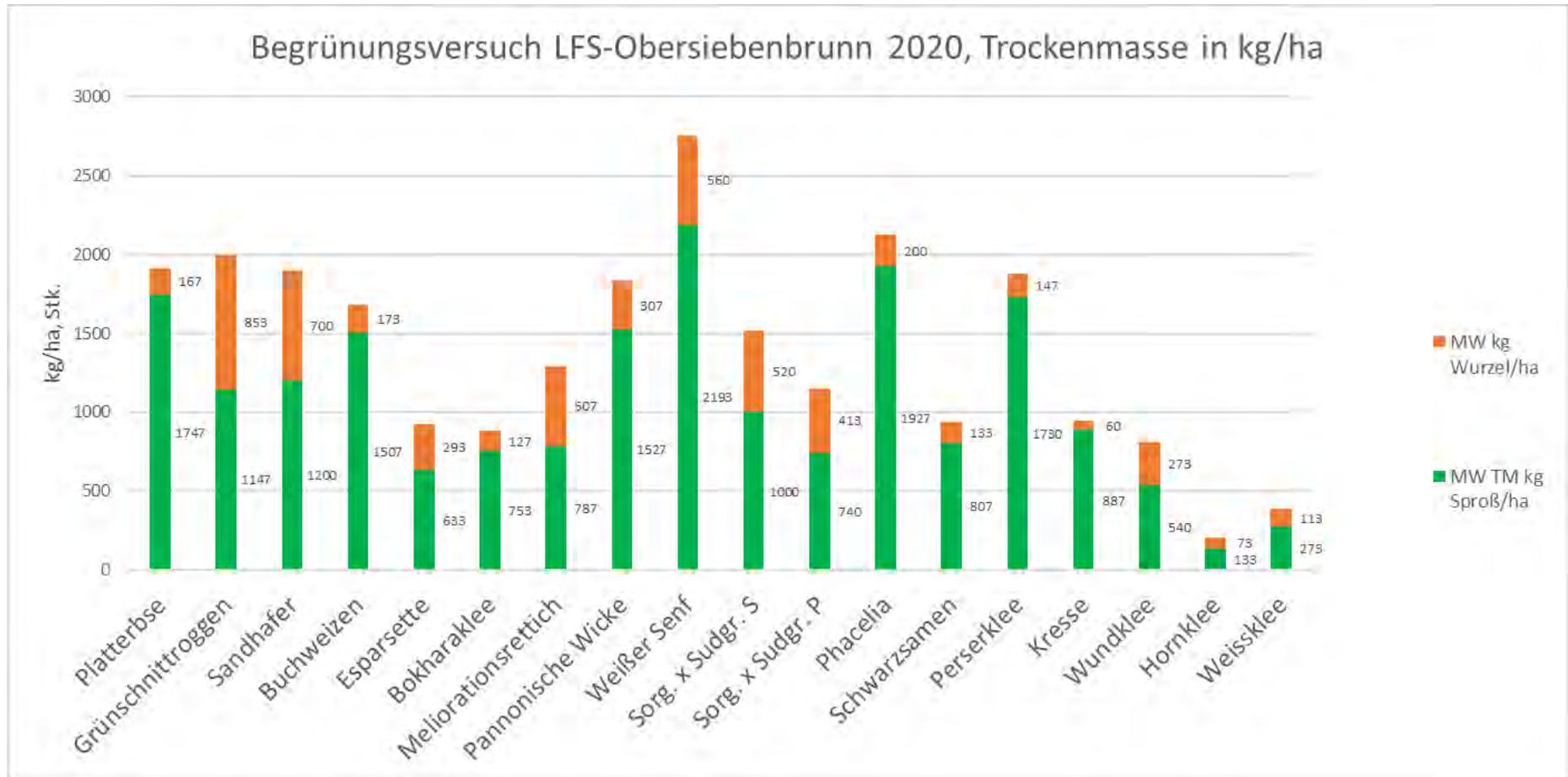


Abbildung 4: Mittelwerte von Wurzel und Sproß in kg Trockenmasse je ha, Zwischenbegrünungen Obersiebenbrunn 2020

Diese Form der Darstellung zeigt die Summe der Trockenmasse aus Sproß und Wurzel. Dabei ist auch das Verhältnis der Sproß- zur Wurzelmasse gut erkennbar. Deutlich zu sehen ist der verhältnismäßig hohe Wurzelanteil bei Grünschnittroggen, Sandhafer und Meliorationsrettich. Die höchste Summe aus Sproß- und Wurzeltrockenmasse konnte bei Weißer Senf und Phacelia geerntet werden.

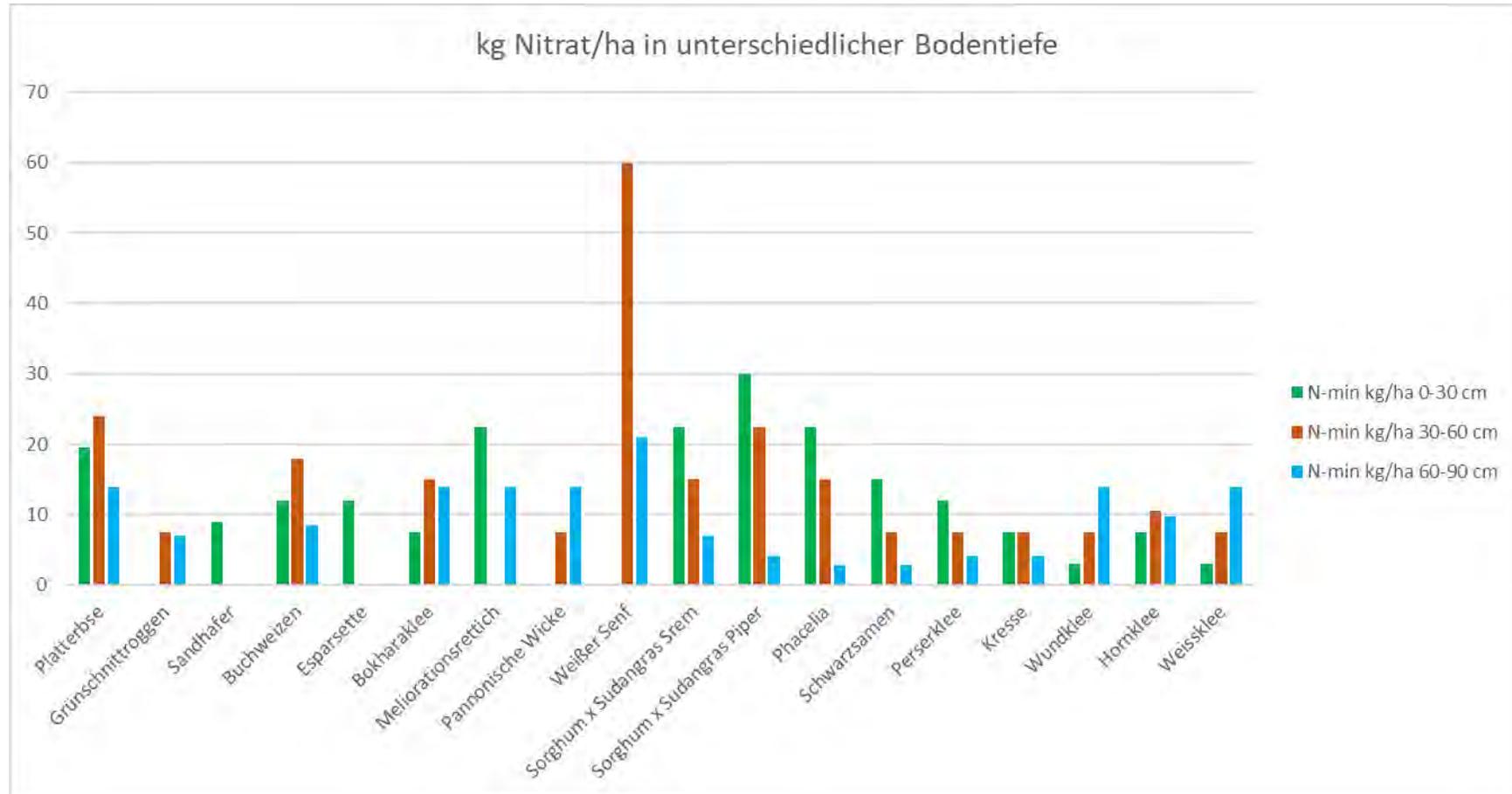


Abbildung 5: Mittelwert Nitrat aus 3 Wiederholungen pro Variante in den Bodentiefen 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm in kg/ha, Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020, Proben von KW8 2021

Eines der Ziele von Zwischenbegrünungen ist es den Stickstoff der Vorfrucht zu binden. Leguminosen können mit Hilfe von Knöllchenbakterien zusätzlich noch Stickstoff aus der Luft binden. Daher sollte bei Leguminosen der Stickstoff vor allem in der obersten, stark durchwurzelten Schicht aufzufinden sein. Allerdings wird an Pflanzenmasse gebundener Stickstoff bei abfrostenden Pflanzen gelöst und kann in tiefere Bodenhorizonte verlagert werden oder durch Zersetzungsprozesse, teilweise in Form von Lachgas (N_2O), wieder an die Atmosphäre abgegeben werden.

Photos der Pflanzenarten



Photo 1: Virusbefallene Platterbse



Photo 2: Platterbse im Frühjahr



Photo 3: Zwergrost auf Grünschnittroggen



Photo 4: Grünschnittroggen nach Winter



Photo 5: Sandhafer



Photo 6: Sandhafer nach Winter



Photo 7: Buchweizen



Photo 8: Buchweizen nach Winter



Photo 9: Esparsette



Photo 10: Esparsette nach Winter



Photo 11: Bokharaklee vor Winter



Photo 12: Bokharaklee nach Winter



Photo 13: Meliorationsrettich Structurator



Photo 14: Meliorationsrettich nach Winter



Photo 15: Pannonische Wicke



Photo 16: Pannonische Wicke nach Winter



Photo 17: Weißer Senf



Photo 18: Weißer Senf nach Winter



Photo 19: Sorghum x Sudangras Srem



Photo 19: Sorghum x Sudangras Srem nach Winter



Photo 20: Sorghum x Sudangras Piper



Photo 21: Sorghum x Sudangras Piper nach Winter



Photo 21: Phacelia



Photo 22: Phacelia nach dem Winter



Photo 23: Schwarzsamens



Photo 24: Schwarzsamens nach dem Winter



Photo 25: Perserklee mit Fraßspuren



Photo 26: Perserklee mit Fraßspuren



Photo 27: Gartenkresse, stark verunkrautet



Photo 28: Blütenstand



Photo 29: nach Winter



Photo 30: Wundklee

Photo 31: Wundklee nach Winter



Photo 32: Hornklee

Photo 32: Hornklee nach Winter



Photo 33: Weißklee

Photo 34: Weißklee nach Winter

Statistische Verrechnung

Verrechnung mit ARM

Jan-5-2021 (Bear OB20)

ARM 2020.5

Land Niederösterreich, Abteilung K4 Schul

Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020				
Versuchsbezeichn.: Bear OB20		Standort: Obersiebenbrunn Versuchsjahr: 2020		
Protokollbezeichn.: Begr_07b20		Bearbeiter: Amo Kastelliz		
Kulturpfl.: Other		Studiendirektor:		
Projekt ID:		Kontakt Auftraggeber:		
Organ bonitiert	STEF RM	ROOT	STED RM	ROOSTO
Boniturart	YIELD	YIELD	YIELD	YIELD
Einheit der Bonit.	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Anzahl Stichproben	1	1	1	1
Datum Dateneingabe	Jan-5-2021	Jan-5-2021	Jan-5-2021	Jan-5-2021
Variante. Name				
Nr. Variante	1	2	3	4
1 Platterbse	13175,6 ab	1438,27 a-e	1718,7 abc	162,8 c-g
2 Grünschnittroggen	5809,2 bcd	2915,60 ab	1143,8 a-e	847,3 a
3 Sandhafer	7986,6 abc	3482,67 a	1187,4 a-d	698,3 a
4 Buchweizen	8203,7 abc	624,35 ef	1489,2 a-d	171,5 c-f
5 Esparsette	2686,0 de	1197,81 b-e	630,5 cde	289,2 a-e
6 Bokharaklee	3257,8 cde	883,19 c-f	734,5 b-e	113,1 efg
7 Meliorationsrettich	5191,0 bcd	3112,78 ab	774,2 b-e	462,4 abc
8 Pannonische Wicke	7896,3 abc	1930,24 a-d	1519,6 a-d	284,6 a-e
9 Weißer Senf	9978,2 ab	2124,33 abc	2188,1 a	552,8 ab
10 Sorghum x Sudangras Srem	7468,5 abc	2242,44 abc	985,8 a-e	497,2 abc
11 Sorghum x Sudangras Piper	5262,8 bcd	1848,18 a-d	731,8 b-e	401,7 a-d
12 Phazelia	20160,3 a	1351,81 a-e	1923,5 ab	163,2 c-g
13 Schwarzsamen	10802,6 ab	1559,18 a-e	799,1 b-e	129,3 d-g
14 Perserklee	5446,3 bcd	1920,65 a-d	1030,4 a-e	270,2 a-e
15 Gartenkresse	4823,2 bcd	378,00 f	881,8 a-e	54,4 g
16 Wundklee	1942,0 ef	820,57 c-f	494,0 def	201,0 b-f
17 Hornklee	967,4 f	468,95 f	114,2 f	66,1 fg
18 Weissklee	1663,6 ef	701,85 def	270,6 ef	111,9 efg
LSD P=.05	848,16 - 9413,56	324,079 - 1605,774	327,96 - 859,88	57,19 - 431,00
Standard Deviation	0,16t	0,162t	6,23t	0,19t
CV	4,42t	5,17t	20,16t	7,85t
Levene's F	0,503	0,643	0,542	0,62
Levene's Prob(F)	0,934	0,834	0,911	0,853
Replicate F	2,669	4,098	1,685	5,912
Replicate Prob(F)	0,0838	0,0254	0,2005	0,0063
Treatment F	12,415	9,183	6,605	10,073
Treatment Prob(F)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Tabelle 3: Frischmasse Sproß und Wurzel in kg/ha, Trockenmasse Sproß und Wurzel in kg/ha; statistische Verrechnung Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020 mit ARM

Die Grenzdifferenz $GD_{5\%}$ schwankt je nach Pflanzenart bei der Sproßfrischmasse zwischen 848 und 9414 kg, bei der Sproßtrockenmasse zwischen 328 und 860 kg, bei der Wurzelfrischmasse zwischen 324 und 1606 kg und bei der Wurzeltrockenmasse zwischen 57 und 431 kg. Entsprechend sind die Ergebnisse der F-Tests (50 bis 64 %).

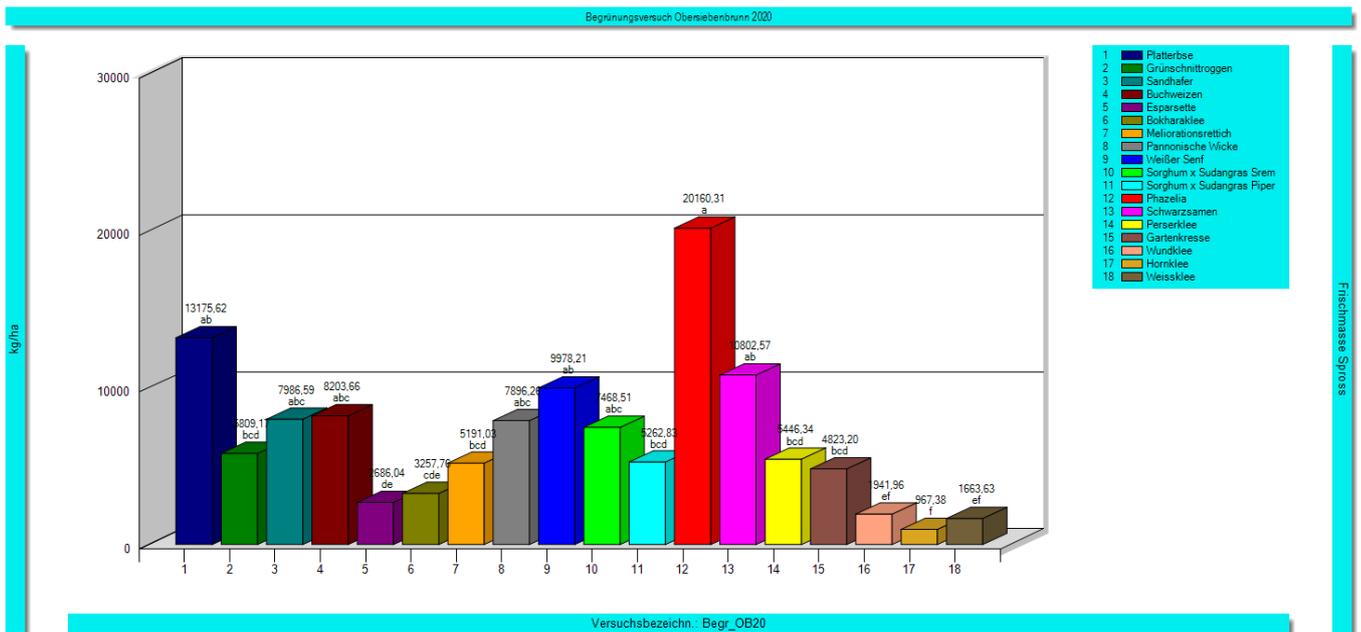


Abbildung 6: Frischmasse Sproß in kg/ha, Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

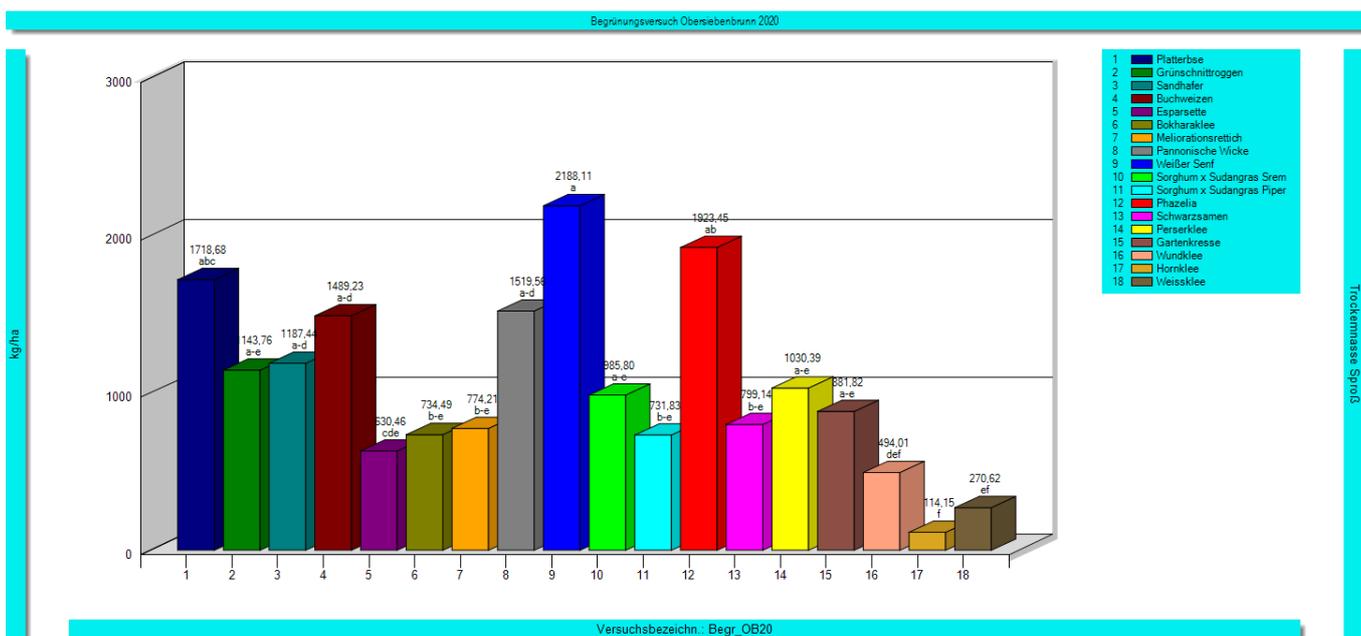


Abbildung 7: Trockenmasse Sproß kg/ha Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

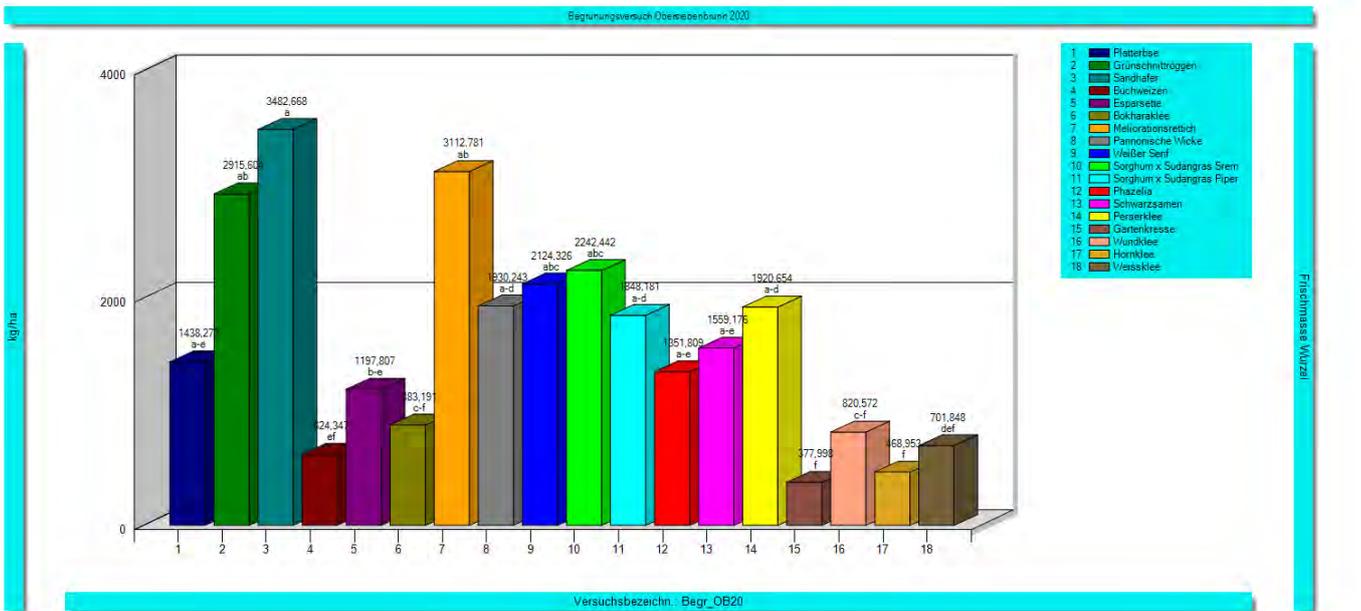


Abbildung 8: Frischmasse Wurzel kg/ha, Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

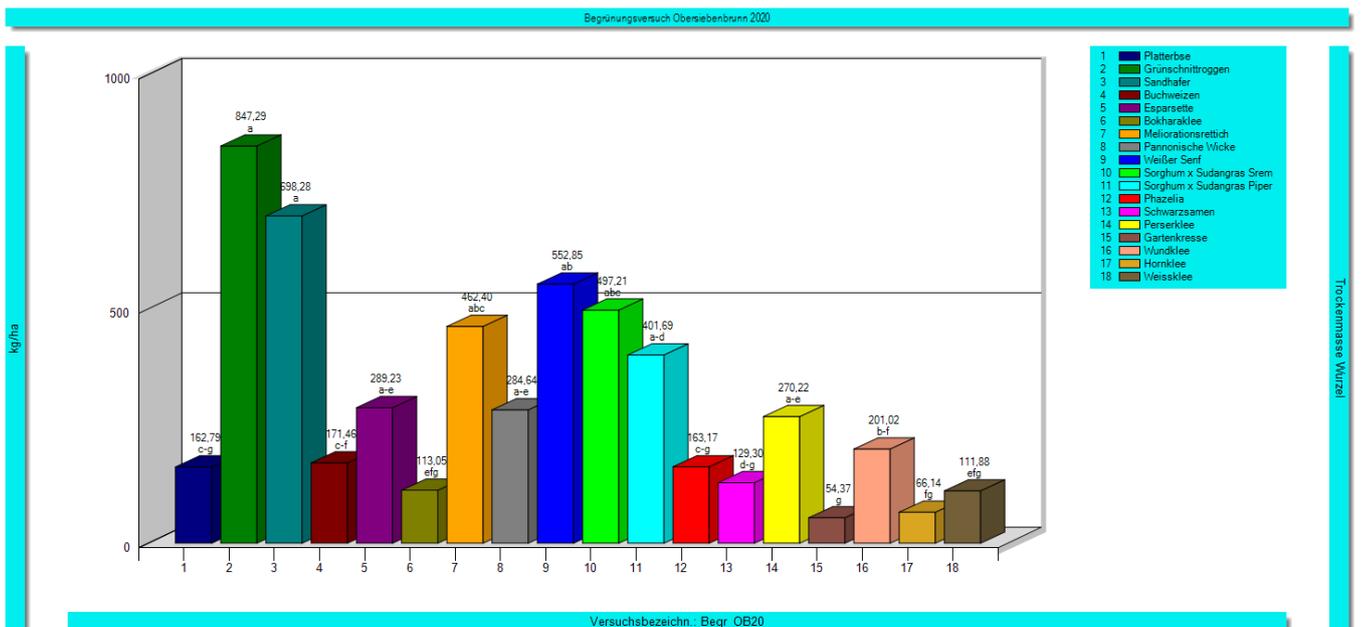


Abbildung 9: Trockenmasse Sproß kg/ha, Begrünungsversuch Obersiebenbrunn 2020

Verrechnung mit R

Die Nullhypothese, dass die Frisch- und Trockenmasse von Sproß und Wurzel normalverteilt sind, wird mit dem **Shapiro-Wilk Test** geprüft. Da die p-Werte $< 0,05$ sind, ist die jeweilige Nullhypothese zu verwerfen.

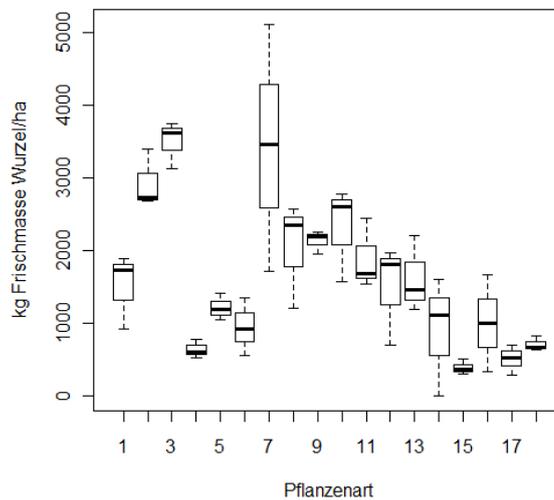
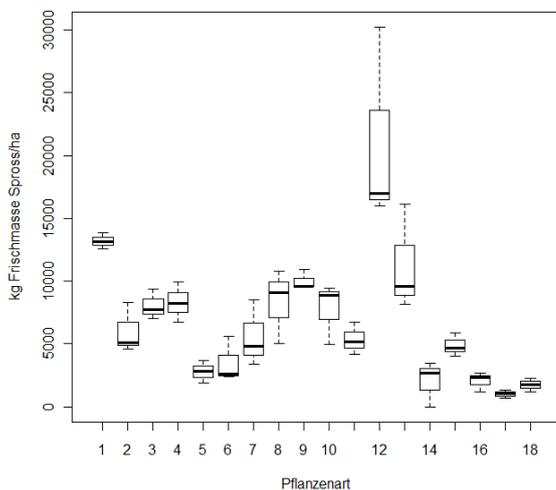
Shapiro-Wilk normality test_FMS	W = 0.8606, p-value = 1.603e-05
Shapiro-Wilk normality test_FMW	W = 0.9386, p-value = 0.008119
Shapiro-Wilk normality test_TMS	W = 0.9533, p-value = 0.03478
Shapiro-Wilk normality test_TMW	W = 0.8973, p-value = 0.0002285

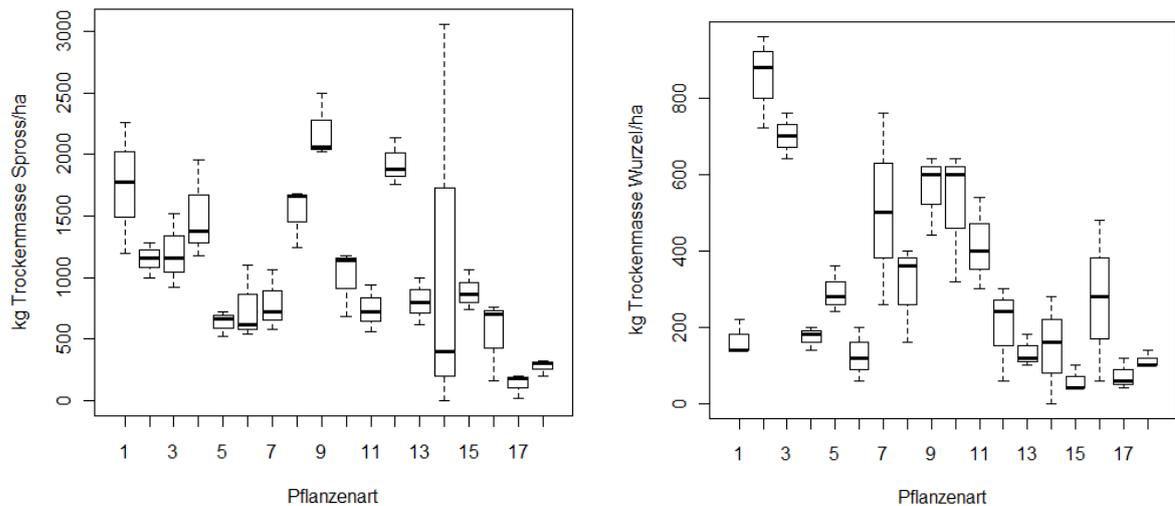
Die Nullhypothese, dass die Varianzen von Frisch- und Trockenmasse von Sproß und Wurzel homogen sind, wird mit dem **Varianztest** geprüft. Da die p-Werte $< 0,05$ sind, ist die jeweilige Nullhypothese zu verwerfen.

<code>> var.test(data\$FMS, data\$Var)</code>	F = 1036379, num df = 53, denom df = 53, p-value $< 2.2e-16$
<code>> var.test(data\$FMW, data\$Var)</code>	F = 41563.75, num df = 53, denom df = 53, p-value $< 2.2e-16$
<code>> var.test(data\$TMS, data\$Var)</code>	F = 16296.2, num df = 53, denom df = 53, p-value $< 2.2e-16$
<code>> var.test(data\$TMW, data\$Var)</code>	F = 2211.719, num df = 53, denom df = 53, p-value $< 2.2e-16$

Da die Normalverteilung und die Varianzhomogenität, als Grundvoraussetzungen für eine Varianzanalyse nicht vorliegen, wird mit dem **Kruskal-Wallis Rangsummentest** untersucht ob Unterschiede zwischen den Erträgen und Pflanzenarten bestehen. Die Nullhypothese lautet, es gibt keinen Unterschied. Da der p-wert aber $< 0,05$ liegt, liegen Unterschiede vor und die H_0 ist zu verwerfen.

<code>> (FMS ~ Var, data=data)</code>	Kruskal-Wallis chi-squared = 46.5327, df = 17, p-value = 0.0001435
<code>> (FMW ~ Var, data=data)</code>	Kruskal-Wallis chi-squared = 42.4599, df = 17, p-value = 0.0005754
<code>> (TMS ~ Var, data=data)</code>	Kruskal-Wallis chi-squared = 40.117, df = 17, p-value = 0.001246
<code>> (TMW ~ Var, data=data)</code>	Kruskal-Wallis chi-squared = 42.4601, df = 17, p-value = 0.0005753





Die Abbildungen 10-13 zeigen Frischmasse für Sproß und Wurzel, dann Trockenmasse für Sproß und Wurzel in der Reihenfolge der Pflanzenarten: 1: Platterbse, 2: Grünschnittroggen, 3: Sandhafer, 4: Buchweizen, 5: Esparsette, 6: Bokharaklee, 7: **Meliorationsrettich „Structator“**, 8: Pannonische Wicke, 9: Weißer Senf, 10: Sorghum x Sudangras „Srem“, 11: Sorghum x Sudangras „Piper“, 12: Phazelia, 13: Schwarzsamen, 14: Perserklee, 15: Gartenkresse, 16: Wundklee, 17: Hornklee, 18: Weißklee

Zusammenfassung

Mitte August wurden mit jeweils 3 Wiederholungen, 18 Pflanzenarten zur Zwischenbegrünung gesät. Von diesen Parzellen wurden Sproß- und Wurzelproben genommen, getrocknet und gewogen. Weiters wurde bei der Probennahme auch die Pflanzenzahl gezählt. Die Keimfähigkeit wurde mittels Keimversuch erhoben, der Felddaufgang wurde geschätzt. Ende Februar wurden Bodenproben gezogen und in der Horizonten 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm auf den Nitratanteil untersucht.

Platterbse: fast voller Felddaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: TM 1,75 t Sproß, 0,17 t Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 57,5 kg/ha

Grünschnittroggen: voller Felddaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 1,15 t TM Sproß, 0,85 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 14,5 kg/ha

Sandhafer: voller Felddaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 1,2 t TM Sproß, 0,7 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 9 kg/ha

Buchweizen: sicher abfrostend, rasch in der Entwicklung, ausreichende Unkrautunterdrückung, je ha: 1,5 t TM Sproß, 0,2 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 38,4 kg/ha

Esparsette: teilweise unvollständiger Felddaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,6 t TM Sproß, 0,3 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 12 kg/ha

Bokharaklee: fast vollständiger Felddaufgang, mäßige Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,75 t TM Sproß, 0,1 t Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 36,5 kg/ha

Meliorationsrettich Structurator: vollständiger Feldaufgang, hat nicht geblüht, dicke Pfahlwurzel, Unkrautunterdrückung gut, Biomasse je ha: 0,8 t TM Sproß, 0,5 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 36,5 kg/ha

Pannonische Wicke: vollständiger Feldaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 1,5 t TM Sproß, 0,3 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 21,5 kg/ha

Weißer Senf: vollständiger Feldaufgang, Unkrautunterdrückung ausreichend, Biomasse je ha: 2,2 t TM Sproß, 0,6 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 81 kg/ha

Sorghum x Sudangras Srem: voller Feldaufgang trotzdem nur mangelhafte Unkrautunterdrückung, rasch abfrostend, Biomasse je ha: 1 t TM Sproß, 0,5 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 44,5 kg/ha

Sorghum x Sudangras Piper: voller Feldaufgang trotzdem nur mangelhafte Unkrautunterdrückung, rasch abfrostend, Biomasse je ha: 0,74 t TM Sproß, 0,4 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 56,7 kg/ha

Phacelia: voller Feldaufgang, sehr gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 1,9 t TM Sproß, 0,2 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 40,3 kg/ha

Schwarzsamen: voller Feldaufgang, gute Unkrautunterdrückung, rasch abfrostend, Biomasse je ha: 0,8 t TM Sproß, 0,1 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 25,3 kg/ha

Perserklee: fast vollständiger Feldaufgang, gute Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 1,7 t TM Sproß, 0,15 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 23,7 kg/ha

Gartenkresse: sehr sporadischer Feldaufgang daher mangelhaftkeine erkennbare Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,9 t TM Sproß, 0,06 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 19,2 kg/ha

Wundklee: sehr sporadischer Feldaufgang daher keine erkennbare Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,54 t TM Sproß, 0,3 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 24,5 kg/ha

Hornklee: sehr sporadischer Feldaufgang daher keine erkennbare Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,1 t TM Sproß, 0,07 t/ha Wurzel, Nitratvorrat 0-90 cm: 27,8 kg/ha

Weißklee: ungleichmäßiger Feldaufgang, daher ungleichmäßige Unkrautunterdrückung, Biomasse je ha: 0,3 t TM Sproß, 0,1 t/ha Wurzel, ausreichend winterhart, Nitratvorrat 0-90 cm: 24,5 kg/ha

Quellen:

EBOD <https://bodenkarte.at/#/center/16.6935,48.2679/zoom/15.8>

Photos 1-34 Kastelliz A.