



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

SORTENVERSUCH WINTERDURUM 2023

vorläufige
Ertragsergebnisse

(Stand 14.09.2023)



Herausgeber:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
Kompetenzzentrum ökologischer Landbau
Rüdesheimer Straße 60_ - 68
55545 Bad Kreuznach
<https://www.oekolandbau.rlp.de>



Inhaltsverzeichnis

Ökologischer Durumanbau	3
Sortenversuch Winterhartweizen (Durum) 2022/2023	4
Prüfsortiment 2023	6
Sortenbeschreibung	6
Vegetationsverlauf	7
Düngung	9
Pflanzenstärkung	16
Qualitätsparameter	16



Ökologischer Durumanbau

In der ökologischen Produktion ist der Winterhartweizenanbau, der ebenfalls unter der Bezeichnung (Winter)-Durum (*Triticum turgidum* L. subsp. Durum) bekannt ist, eher eine Marktnische. Diese Kultur und der dazugehörige Markt wird zurzeit von verschiedenen Vermarktungsgesellschaften und dem Landhandel bearbeitet. Seitens der Mehlmühlen besteht Interesse an der regionalen ökologischen Erzeugung und Verarbeitung. Es ist ratsam, vor dem Anbau von Durum mit einem Handelspartner die Vermarktung abzustimmen und gegebenenfalls einen Kontrakt abzuschließen.

Für Neueinsteiger im Durumanbau wird empfohlen, erst einmal im kleinen Rahmen die Kultur auszuprobieren, um Erfahrungen zu sammeln und zu überprüfen, ob Durum für den eigenen Betriebstyp geeignet ist. Durum kann im ökologischen Anbau als Produktnische, evtl. sogar als Nische in der Nische, in sommertrockenen Gebieten betrachtet werden. Laut Statistischem Landesamt wurden in Rheinland-Pfalz zur Ernte 2022 lediglich 3.300 ha Durum angebaut, was rund 3% der gesamten Anbaufläche in Rheinland-Pfalz ausmacht. Allerdings wird bei dieser Angabe des Statistischen Landesamtes weder zwischen ökologischem noch konventionellem Anbau sowie zwischen Sommer- und Winterform unterschieden. Das bedeutet gegenüber der Erntefläche von 2021 einen Rückgang der Anbaufläche um 15,9 %. Jahre mit erhöhtem Niederschlag wie zum Beispiel 2021 bewirkten einen schnellen Rückgang im Anbauumfang, was vor allem in den geforderten Qualitätseigenschaften der Mehlmühlen begründet ist. Für Speisezwecke darf Durum keinen Auswuchs aufweisen, außerdem ist eine zu geringe Glasigkeit ebenfalls ein Ausschlusskriterium für die Lebensmittelindustrie. Daher sollte Durum sobald er erntereif ist unverzüglich geerntet und gegebenenfalls nachgetrocknet werden. Andernfalls könnten die geforderten Qualitätsparameter nicht erfüllt werden und es bliebe nur die Vermarktung als Futtergetreide.

Durum hat einen höheren Stickstoffbedarf als z.B. Weichweizen. Aus diesem Grund sind Weichweizen und Mais als Vorkulturen nicht geeignet, auch wegen einer potentiellen Fusariumproblematik. Idealerweise haben die Böden eine gleichmäßige und gute



Wasserversorgung und einen Jahresniederschlag von möglichst unter 500 mm. Während der Blüte sollte die Temperatur mindestens 18°C betragen und wenig Feuchtigkeit (Regen, Nebel, hohe Luftfeuchtigkeit, Tau) herrschen, da sonst die Qualität des Mehls (Glasigkeit) unter Dunkelfleckigkeit und Mehligkeit leiden kann. Im Gegensatz dazu kommt Durum gut mit einer Frühjahrstrockenheit zu recht. Weinbauregionen sind beispielsweise klimatisch geeignet. Region.

Das optimale Erntefenster für Durum ist klein bzw. sehr kurz. Angestrebt werden sollte eine Kornfeuchte von <14,5 %. Anderenfalls ist Durum unverzüglich zu trocknen, damit keine Qualitätseinbußen entstehen. Bei feuchter Witterung in einem erntereifen Bestand ist ein Drusch auch bei höherer Feuchtigkeit zu empfehlen. Eine Trocknung des Erntegutes ist danach jedoch essentiell. Gelingt es nicht, die geforderten Qualitätsparameter für Durum zu erreichen, dann bleibt nur die Nutzung als Futterweizen. In der Regel werden als Qualitätsparameter gefordert: Fallzahl (s) > 200; Glasigkeit (%) > 70, Dunkelfleckige Körner (%) < 5; Gelbwert > 20,5; Hektolitergewicht (kg/hl) > 78 und ein DON-Gehalt < 1,75 mg/kg.

Im langjährigen Durchschnitt 2001 – 2021 haben konventionelle Betriebe ca. 53 dt/ha geerntet, jedoch mit einer großen Streuung von ca. 25 bis ca. 90 dt/ha. Diese Ertragsunterschiede spiegeln sich ebenfalls in konventionellen Landessortenversuchen wieder.

Das Bundessortenamt bonitiert bei Durum die Kriterien: Anfälligkeit für Krankheiten, Neigung zu Lager, die Ertragseigenschaften und die Qualität. Dazu zählen neben der Sortierung, Hektolitergewicht, Fallzahl, Fallzahlstabilität ebenfalls Glasigkeit, Neigung zur Dunkelfleckigkeit (dunkle Körner), Mineralstoffwertzahl, Gelbpigmentgehalt, Farbton und Kochpotential der Sorten. Durum hat eine offene und somit ungeschützte Blüte und ist dadurch anfällig für Fusarium.

Sortenversuch Winterhartweizen (Durum) 2022/2023

In Rheinland-Pfalz wurde im Herbst 2022 erstmalig ein ökologischer Sortenversuch zu Winterdurum angelegt und am 07.07.2023 geerntet werden konnte. Angaben zum Standort sind in der folgenden Tabelle „Beschreibung des Versuchsstandortes“ zu entnehmen.



Beschreibung des Versuchsstandortes:

Bodenart:	sandiger Lehm
Ackerzahl:	72
Niederschlag:	554 mm
Temperatur:	10,1 °C
Höhe ü. NN:	102
Aussaatstärke:	370 Körner/m ²
Aussaatdatum:	03.11.2022
Erntedatum:	07.07.2023
letzte Vorfrucht:	Lupinen (Körnernutzung)
vorletzte Vorfrucht:	Winterweizen

In diesem Winterdurumversuch wurden insgesamt fünf Sorten ausgesät und geprüft, zwei am Markt bereits etablierte und drei in 2022 neu zugelassene Sorten.

Die Prüfkandidaten wurden in zwei Intensitätsstufen angebaut, wobei in der Intensitätsstufe „reduziert“ gar nicht behandelt wurde und in der „optimierten Stufe“ drei Behandlungen zur Vitalisierung der Pflanzen bis zur Blüte, sowie eine nach der Blüte zur Qualitätssteigerung durchgeführt wurden. Dabei wurde mit einer Mischung aus verschiedenen Spurennährstoffen (VITALoSol GOLD SC) in Kombination mit Pflanzenstärkungsmitteln (Biolit ultrafein plus, Agro Humin Liquid und Agro Vital Pflanze) behandelt. Auf Seite 16 sind in der Tabelle die „Behandlungstermine mit Pflanzenstärkungsprodukten“ aufgeführt.

Daraus lässt sich ableiten, wie die Sorten auf die Mischung reagieren und ggf. eine Optimierung der Mischung bzw. der Anwendung im ökologischen Pflanzenbau erfolgen kann.

Der Versuch wurde als randomisierte und als vierfach wiederholte Blockanlage in der reduzierten und optimierten Variante durchgeführt. In jedem Block wurde eine reduzierte und eine optimierte Variante angelegt.



Prüfsortiment 2023

	BSA Nr.	Sorte	Zulassungsjahr	Züchter / Vertrieb
1	HWW 01344	Wintergold	2021 Deutschland	Südwestdeutsche Saatzucht / Saaten-Union
2	HWW 01362	Sambadur	2016 Austria	Saatzucht Donau / I.G. Pflanzenzucht
3	HWW 01369	Winterstern	2022 Deutschland	Südwestdeutsche Saatzucht / Saaten-Union
4	HWW 01370	Limbodur	2022 Deutschland	Hauptsaat
5	HWW 01374	Wintersonne	2022 EU	Südwestdeutsche Saatzucht / Saaten-Union

Sortenbeschreibung

Hinweis: die Sortenbeschreibung bzw. Aussagen beruhen auf einjährig gesammelten Erfahrungen an einem Versuchsstandort.

Wintergold

Diese Sorte kommt unter ökologischen Produktionsbedingungen schlechter mit hohem Beikrautdruck zurecht. Wintergold benötigt daher „saubere“ Flächen. Die Sorte reagiert durch die Optimierung mit Pflanzenstärkungsprodukten und Spurennährstoffen mit einem um rund 0,6 Prozentpunkten höheren Rohprotein-Gehalt.

Sambadur

Die Sorte Sambadur benötigt Flächen mit geringem Beikrautdruck. Nach der Optimierung aus der Kombination von Spurennährstoffe (VITALoSol GOLD SC) und den Pflanzenstärkungsprodukten (Biolit ultrafein plus, Agro Humin Liquid und Agro Vital Pflanze) „sank“ der Ertrag und Rohproteingehalt innerhalb der Grenzdifferenz. Die Ährenanzahl reduzierte sich um 55 Ähren/m² durch die Optimierung. Dieser Effekt war in keiner anderen Sorte zu beobachten. Evtl tritt diese Beobachtung bei anderen Applikationsterminen nicht in Erscheinung.

Winterstern

Kommt unter ökologischen Produktionsbedingungen gut mit hohem Beikrautdruck zurecht.



Winterstern reagierte unter hohem Beikrautdruck positiv auf die angewendeten Pflanzenstärkungsmittel und Spurennährstoffe. Die Ertragssteigerung war mit rund 12,5 Prozentpunkten oberhalb der Grenzdifferenz und lässt sich auf die Behandlungen zurückführen. Außerdem konnte durch die Behandlungen der Rohproteingehalt um rund 0,4 Prozentpunkte erhöht werden.

Limbodur

Die Sorte Limbodur benötigt Flächen mit geringem Beikrautdruck. Limbodur reagierte positiv auf Pflanzenstärkungsmittel und Spurennährstoffe. Die Ertragssteigerung mit rund 10,1 Prozentpunkten lag innerhalb der Grenzdifferenz von 12 Prozentpunkten.

Wintersonne

Kommt unter ökologischen Produktionsbedingungen gut mit hohem Beikrautdruck zurecht. Wintersonne reagierte unter hohem Beikrautdruck positiv auf Spurennährstoffe (VITALoSol GOLD SC) und den Pflanzenstärkungsmitteln (Biolit ultrafein plus, Agro Humin Liquid und Agro Vital Pflanze). Die Ertragssteigerung war mit rund 15,2 Prozentpunkten oberhalb der Grenzdifferenz und ist somit auf die Behandlungen zurückzuführen.

Die Untersuchungsergebnisse der Qualitätsparameter von jeder Sorte stehen noch aus. Nach Eingang der Untersuchungsergebnisse werden diese nachgereicht.

Aussaat:

Die Aussaat konnte wegen einer länger anhaltenden Schlechtwetterperiode erst am 03.11.2022 erfolgen. Ausgesät wurden 370 Körner/m². Die Erhöhung der Aussaatstärke erfolgte aufgrund des verspäteten Saattermins.

Vegetationsverlauf:

Der Oktober 2022 war mit einer Durchschnittstemperatur von 14 °C sehr warm, dies entspricht einer Abweichung von + 3,8K (1 K = 1 °C) zum vieljährigen Mittel (1951 – 1980). Am Monatsanfang setzte zum optimalen Aussaattermin Regen ein. Die Niederschlagsmenge im Vergleich zum vieljährigen Mittel betrug +17,3%. Das sich Anfang



November anbietende Zeitfenster mit guten Aussaatbedingungen wurde zum Anlegen des Versuches genutzt. Danach waren die Bodenverhältnisse wieder feucht und die Temperatur im Dezember und Januar von einem Wechsel aus kühlen und warmen Phasen geprägt. Der Dezember war von einer Periode mit Bodenfrost und bis zu $-8,9\text{ °C}$ am 17.12. geprägt. Die Tageshöchsttemperatur betrug zum Monatsende $18,3\text{ °C}$. Die Abweichung zum vieljährigen Mittel lag bei $+1,2\text{K}$. Der Januar startete mit Tageshöchsttemperaturen von $15,5\text{ °C}$, während am 21.01. eine Bodentiefsttemperatur von $-8,2\text{ °C}$ gemessen wurde. Die Abweichung zum vieljährigen Mittel lag bei $+3,8\text{K}$. Bedingt durch die Temperaturschwankungen und zu feuchten Bodenbedingungen war keine mechanische Beikrautregulierung möglich.

Der Februar zeigte um den 10.02. eine kühle Phase mit Bodenfrost von $-7,7\text{ °C}$. Zum vieljährigen Mittel war der Februar um $2,4\text{ K}$ wärmer. Auch der März war zum vieljährigen Mittel ebenfalls 2K wärmer. Im April waren die Niederschläge mit $39,8\text{ mm}$ durchschnittlich. Die Temperatur dagegen war $0,4\text{K}$ kälter als der vieljährige Durchschnitt. Darauf folgte ein um $1,1\text{K}$ wärmerer Mai mit 38 mm geringeren Niederschlägen im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt von $59,7\text{ mm}$. Der Juni war mit einer höheren Temperatur von $3,8\text{K}$ wärmer als der vieljährige Durchschnitt. Die Niederschläge waren in der Ergiebigkeit $86,7\%$ geringer als im vieljährigen Durchschnitt, das einem Minus von $58,5\text{ mm}$ entspricht.

Diese Winterungseinflüsse hatten eine schnelle Abreife zur Folge, weswegen die trockenen Erntebedingungen Anfang Juli bereits genutzt werden konnten.



Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz

Temperatur und Niederschlag von der Aussaat bis zur Ernte

Düngung

Für die Bewertung des Stickstoffgehaltes aus der Vorkultur Lupine, deren Nutzung der Körnergewinnung diente, im Boden, erfolgte am 27.02.2023 eine N_{\min} Probe. In einer Bodenschicht von 0-30 cm war nachweislich kein Stickstoff vorhanden. In einer Tiefe von 30-60 cm betrug der N_{\min} 9 kg N/ha. Im Bereich von 60-90 cm ergab die Analyse 18 kg N/ha. Aus diesem Grund erfolgte in BBCH 23 eine Stickstoffdüngung mit Haarmehlpellets in einer Größenordnung von 70 kg N/ha. Eine weitere Qualitätsgabe erfolgte in BBCH 39 mit 47 kg N/ha, ebenfalls mit Haarmehlpellets.

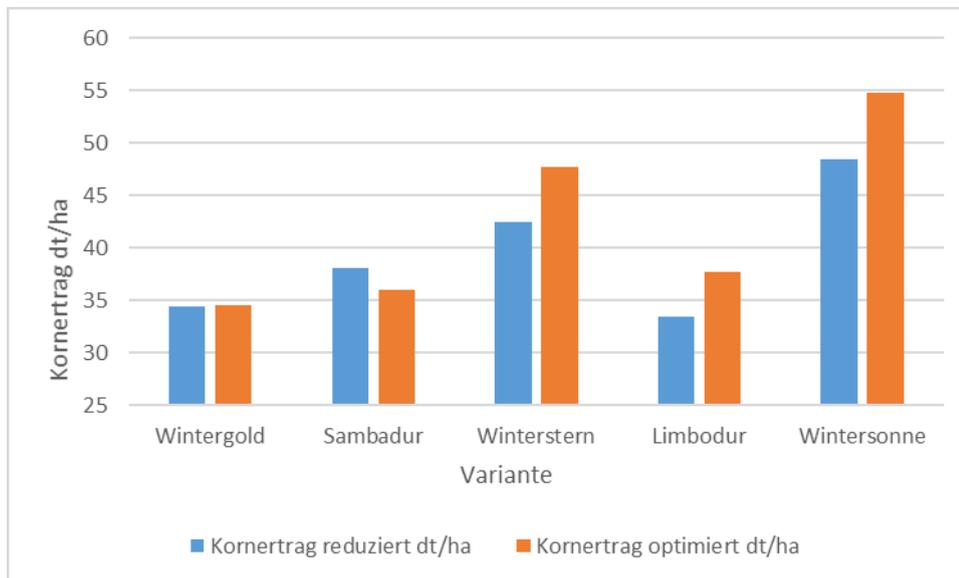


Kornertrag absolut und relativ in einer reduzierten und einer mit Pflanzenstärkung optimierten Stufe

Sorte	Kornertrag reduziert dt/ha	Kornertrag optimiert dt/ha	Kornertrag reduziert rel. dt/ha	Kornertrag optimiert rel. dt/ha
Wintergold	34,41	34,52	81,63	81,89
Sambadur	38,06	36,20	90,28	85,87
Winterstern	42,41	47,66	100,61	113,07
Limbodur	33,37	37,67	79,16	89,26
Wintersonne	48,39	54,76	114,79	129,91
Mittel	39,33	42,15		
GD	5,2	5,2	12	12

Mit den Wetter-, Boden- und Beikrautbedingungen kamen die Neuzulassungen Winterstern und Wintersonne am besten zurecht, sowohl in der reduzierten als auch in der optimierten Variante. Dies könnte mit ihrer Blattstellung und der damit größeren Bodenbeschattung im Vergleich zu den bewährten Sorten in Zusammenhang stehen. Beide Sorten hatten durch die Optimierung einen erheblichen Ertragszuwachs, der gerundet zwischen 13 und 15 Prozentpunkten liegt und damit höher als die Grenzdifferenz (GD) von 12 Prozent ist. Damit kann der Ertragszuwachs auf die Pflanzenstärkung zurückgeführt werden. Die am Markt etablierten Sorten Wintergold und Sambadur zeigten keine positiven Ertragsentwicklungen im Hektarertrag auf die Optimierung. Sambadur reagierte mit einem leichten Ertragsrückgang auf die Behandlung (siehe Abbildung: „Kornertrag in dt/ha in den reduzierten (blau) und optimierten (orange) Varianten“). Die Sorte Limbodur reagierte auf die Optimierung mit einer Ertragssteigerung von rund 10 Prozentpunkten.

Es bedarf weiterer Untersuchungen, ob die Neuzulassungen einen positiveren Effekt durch die Pflanzenstärkungsmittel erzielen und dadurch eine höhere N-Effizienz aufweisen, als die im Markt etablierten Sorten. Dabei muss berücksichtigt werden, dass es sich bisher um einjährige Versuchsergebnisse an nur einem Versuchsstandort handelt. Für den beschriebenen Effekt können genauso multikausale Ursachen verantwortlich sein.



Kornertrag in dt/ha in den reduzierten (blau) und optimierten (orange) Varianten

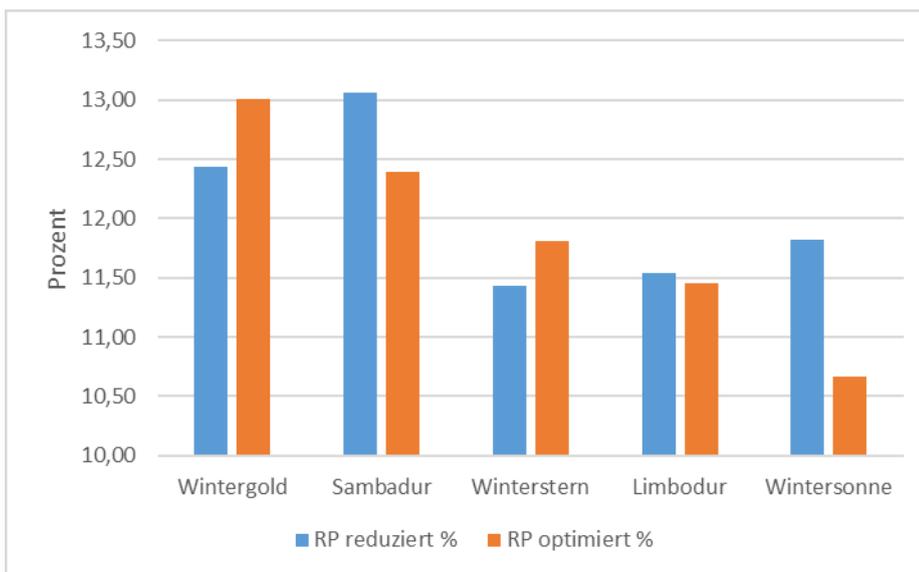
In der grafischen Gegenüberstellung der reduzierten und optimierten Prüfglieder ist der Ertragsunterschied deutlich zu erkennen.

Nach der Ernte konnte anhand des Kornertrages der dafür benötigte Stickstoff berechnet werden. In der Tabelle „Kalkulatorischer Stickstoffbedarf anhand des Kornertrages“ ist ersichtlich, dass ohne Berücksichtigung des Stickstoffs im Boden bzw. der Nachlieferung aus der Vorfrucht, ein Stickstoffmangel in der optimierten Variante bei Wintersonne eingetreten ist. Dies hat eine Reduktion des Rohproteingehaltes zur Folge.



Kalkulatorischer Stickstoffbedarf anhand des Kornertrages

Sorte	N-Düngebedarf	
	N-Bedarf reduziert	N-Bedarf optimiert
Wintergold	169	169
Sambadur	175	172
Winterstern	181	189
Limbodur	168	174
Wintersonne	174	200



Rohproteingehalt in den reduzierten (blau) und optimierten (orange) Varianten

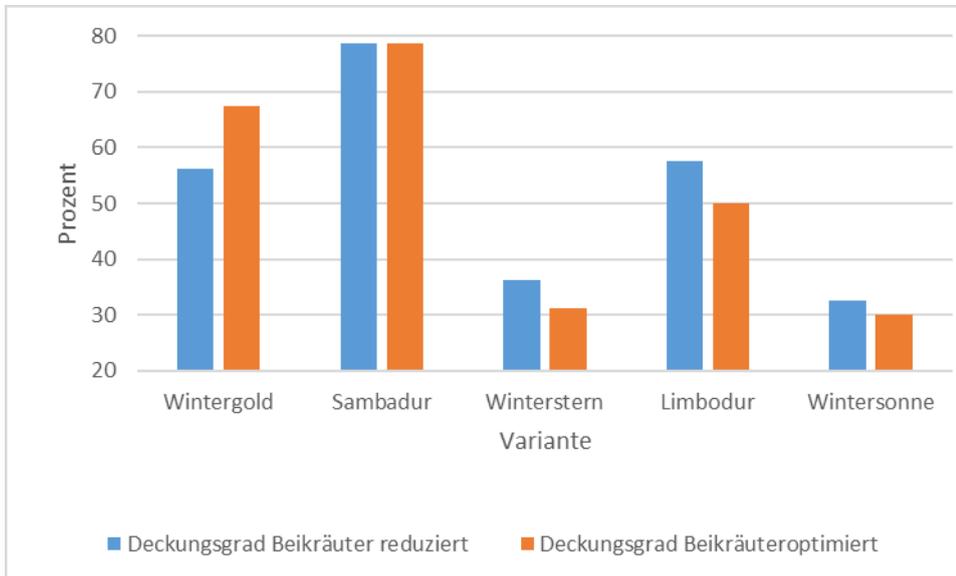
Die Optimierung mit Hilfe von Pflanzenstärkungsmitteln hat bei zwei von fünf geprüften Winterdurum-Sorten zu einer Steigerung des Rohproteingehaltes geführt. Die Sorten Sambadur, Limbodur und Wintersonne reagierten mit einem reduzierten Rohproteingehalt auf die Optimierung, während die Sorten Wintergold und Winterstern auf die Pflanzenstärkung mit einer Steigerung des Rohproteingehaltes reagierten. Bei Wintersonne kann die Reduzierung des Rohproteingehaltes durch die Ertragssteigerung erklärt werden. Es fehlte Stickstoff für einen höheren Rohproteingehalt.



Unkrautdeckungsgrad der Beikräuter in den Parzellen in der reduzierten und optimierten Stufe

Sorte	Prozentualer Deckungsgrad der Beikräuter	
	reduziert	optimiert
Wintergold	56	68
Sambadur	79	79
Winterstern	36	31
Limbodur	58	50
Wintersonne	33	30

Wintergold zeigte keine Reduzierungsleistung der Beikräuter in der optimierten Variante im Vergleich zur reduzierten. Dies zeigte sich darin, dass das Beikraut in der reduzierten Variante ca. 56 Prozent der Parzelle bedeckte, während der prozentuale Unkrautdeckungsgrad der Beikräuter in der optimierten Variante rund 12 Prozentpunkte höher war. Die Pflanzenstärkung ist wegen des starken Beikrautdrucks teilweise ebenfalls auf die Beikräuter appliziert worden, wodurch auch deren Wachstum gefördert wurde. Bei Sambadur war keine Veränderung des Unkrautdeckungsgrades der Beikräuter messbar. Winterstern und Wintersonne wiesen einen Rückgang des Deckungsgrades der Beikräuter um 5 bzw. 3 Prozentpunkte in der optimierten Versuchsstufe auf. Limbodur konnte durch die Gabe von Pflanzenstärkungsmitteln den Deckungsgrad der Beikräuter um rund 8 Prozentpunkte am Stärksten reduzieren (Unkrautdeckungsgrad der Beikräuter in den Parzellen in der reduzierten und optimierten Stufe).



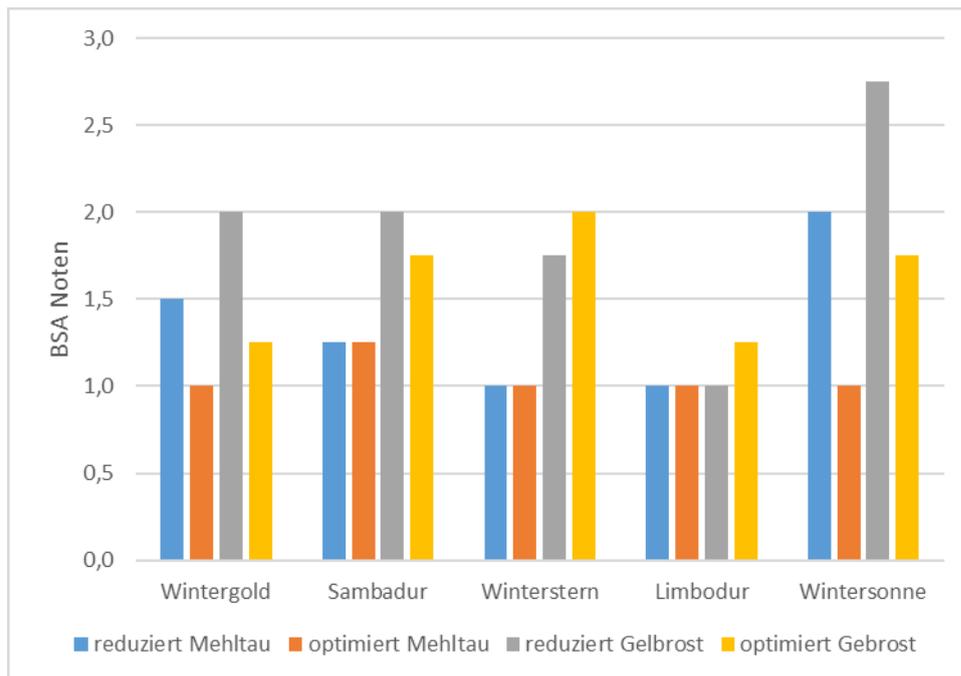
Deckungsgrad der Beikräuter in den Parzellen in der reduzierten und optimierten Stufe

Der Krankheitsdruck im Versuch war allgemein gering. Die BSA-Boniturergebnisse sind in der Grafik „Steigerung der Pflanzengesundheit nach dem Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln“ wiedergegeben.

Bonitiert wurden nach dem BSA-Boniturschema. Dabei entspricht eine BSA-Note von 2 einem einprozentigen Befall und die BSA-Note 3 einem fünfprozentigen Befall. Blattseptoria, DTR und Braunrost traten während der Versuchslaufzeit nicht auf. Der maximale Mehltau war 2,0 sowie der Gelbrostbefall 2,8 nach BSA-Boniturschema. Dadurch ist die Leistung auf die Vitalisierung der Pflanzen durch die Pflanzenstärkung schwierig zu beurteilen. Während der Versuchslaufzeit trat ein leichter Befall mit Mehltau und Gelbrost auf. Durch eine Änderung der Wetterlage sind beide Krankheiten in der reduzierten Stufe zurückgegangen. Die Pflanzenstärkung konnte bei Wintergold einen Rückgang von Mehltau um 0,5 und bei Gelbrost um 0,7 Boniturnoten bewirken. Sambadur hatte einen geringen Mehltaubefall, sowohl in der Variante behandelt als auch unbehandelt. Bei Gelbrost konnte ein Rückgang von 0,2 Boniturnoten festgestellt werden. Die Sorte Winterstern zeigte in beiden Stufen keinen Mehltaubefall. Der Gelbrostbefall war insgesamt nur gering. Limbodur hatte



nachweislich in beiden Varianten keinen Mehltaubefall. Wintersonne reagierte positiv auf die Pflanzenstärkung und Mehltau- sowie Gelbrostbefall konnten durch die Behandlung jeweils um eine Boniturnote reduziert werden.



Steigerung der Pflanzengesundheit nach dem Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln



Pflanzenstärkung

Behandlungstermine mit Pflanzenstärkungsprodukten

Intensitätsstufe		Datum	BBCH	Pflanzenschutz- Behandlungen	Aufw. [l,kg/ha]
2	optimiert	04.04.23	31	Agro Humin Liquid Agro Vital Pflanze Biolit ultrafein plus VITALoSol GOLD SC	1 1,5 4 4
2	optimiert	26.04.23	37	Agro Humin Liquid Agro Vital Pflanze Biolit ultrafein plus VITALoSol GOLD SC	1 1,5 4 4
2	optimiert	11.05.23	43	Agro Humin Liquid Agro Vital Pflanze VITALoSol GOLD SC Biolit ultrafein plus	1 3 4 5
2	optimiert	05.06.23	71	Agro Humin Liquid Agro Vital Pflanze VITALoSol GOLD SC Biolit ultrafein plus	0,5 3 4 5

Schlussfolgerung

Sinnvoll erscheint nach jetzigem Wissenstand, die Anlage eines Versuches aus der Mischung Agro Humin Liquid, Agro Vital Pflanze und Biolit ultrafein plus in einer Variante. Eine weitere Variante mit VITALoSol GOLD SC und der in diesem Versuch verwendeten Mischung aus Agro Humin Liquid, Agro Vital Pflanze, Biolit ultrafein plus und VITALoSol GOLD SC, um eine dezidierte Aussage über die Wirkung der Mittel im Vergleich zu einer Kontrolle treffen zu können.

Qualitätsparameter

Das Untersuchungsergebnis der Qualitätsparameter liegt zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht vor.



Herausgeber

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum Rheinhessen-
Nahe-Hunsrück
Rüdesheimer Straße 60 - 68
55545 Bad Kreuznach
Telefon: 0671 - 820 0
www.dlr-rnh.de

Autoren

Gruppe: ökologischer Pflanzenbau (534)
Rüdesheimer Straße 60 - 68
55545 Bad Kreuznach
Telefon: 0671 - 820 469
E-Mail: torsten.feldt@dlr.rlp.de

Redaktion:

Siehe Autoren

Der Versuchsbericht kann als PDF-Datei im
<https://www.oekolandbau.rlp.de/Oekolandbau/Erzeugung/Pflanzenbau/Kulturen-und-Sortenempfehlungen>
heruntergeladen werden.