

Stickstoffversorgung von Spinat

Einleitung

Seit mehreren Jahren werden auf einem Leitbetrieb im Kreis Neuss Versuche zur Verbesserung der Stickstoffversorgung bei Spinat durchgeführt. Versuchsfrage: „Ist eine zusätzliche N-Düngung zur Sicherung von Ertrag und Qualität bei Spinat notwendig und welche organischen N-Dünger sind dafür am besten geeignet?“

Material & Methoden

Die N-Düngung erfolgte seit 1999 zu früh gesättem Spinat. Im Jahr 2004 konnte der Versuch nur zu spät gesättem Spinat durchgeführt werden. Es wurden je 80 kg N/ha folgender organischer Düngemittel eingesetzt:

1. Ackerbohenschrot (5% N)
2. Vinasse (4,5% N), 1:4 wasserverdünnt
3. Agrobiosol (5 %N)
4. Hornmehl (14%N)

Erfasst wurden Ertrag, Stickstoff- und Nitratgehalt im Erntegut sowie Nmin -Gehalte im Boden vor der Aussaat und nach der Ernte. Die Stickstoffausnutzung der Düngemittel wurde ermittelt aus der Differenz des N-Entzugs der gedüngten Varianten zur ungedüngten Kontrolle im Verhältnis zu den mit den Düngemitteln zugeführten 80 kg N/ha.

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Leitbetrieb 3, Hannen, Kreis Neuss

Standarduntersuchung Boden: 20.08.2004

pH	mg/100 g Boden			Nmin- Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,6	19	19	6	82	83	13	178

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Sojabohnen
Aussaat:	23.08.2004
Düngung:	24.08.2004
Reihenabstand:	34 cm
Unkrautregulierung:	1 x gebürstet, gejätet
Ernte:	29.09.2004

Ergebnisse

Seit 1999 werden auf einem Leitbetrieb im Kreis Neuss Versuche zur Verbesserung der Stickstoffversorgung bei Spinat durchgeführt. In den ersten zwei Prüffahren kam nur das betriebseigene Erbsenschrot zum Einsatz. In den Folgejahren wurden auch Ackerbohnschrot und die organischen Zukaufdünger Agrobiosol, BioVegetal und Hornmehl geprüft. Gedüngt wurde jeweils 80 kg N/ha.

Die Erträge in der ungedüngten Kontrolle waren 2004 deutlich besser als in den Vorjahren (Tab. 1). Eine späte Saat mit hohen mineralisierten N-Bodenvorräten, gute Witterungsverhältnisse und die Sortenwahl waren ausschlaggebend für eine gute Ertragsbildung. Dementsprechend konnten durch die zusätzliche Düngung geringere Mehrerträge erzielt werden als in den Jahren zuvor. Durch Einsatz der Leguminosenschrote Erbsen- und Ackerbohnschrot konnte nur in einem von jeweils drei Prüffahren ein Mehrertrag gegenüber der Kontrolle geerntet werden.

Die Wirkung einer zusätzlichen organischen Düngung unterliegt stark den Jahreseinflüssen und der Historie des Schlages. Im Jahr 2002 konnten durch Einsatz von Zukaufsdüngern mit Abstand die höchsten Ertragssteigerungen erreicht werden, was in den Folgejahren nicht in dieser Höhe möglich war. Bei den Zukaufsdüngern brachte Bio-Vegetal sowohl gegenüber der Kontrolle als auch den anderen Düngern gegenüber signifikante Mehrerträge von über 400 % (Mittel 2002 u. 2003). Agrobiosol und Hornmehl waren in ihrer Wirkung vergleichbar und erreichten gegenüber der ungedüngten Variante ebenfalls signifikant höhere Erträge (Tab. 1). Vinasse wurde 2004 zum ersten Mal geprüft, schnitt jedoch nicht absicherbar besser ab als Agrobiosol und Hornmehl.

Höhere Erträge bedingten auch höhere N-Entzüge (Tab. 2). Bei den Leguminosenschroten wurden allerdings öfter höhere N-Gehalte in der Pflanze gemessen, die sich nicht in mehr Ertrag umgesetzt hatten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Da 2004 eine Zusatzdüngung auf Grund der schon hohen Boden- N-Gehalte nur geringen Erfolg haben konnte, war die N-Ausnutzung der Dünger gering. Agrobiosol schnitt hier am besten ab. Ein direkter Vergleich von Agrobiosol, Bio-Vegetal und Hornmehl ist nur 2003 möglich. Hier hatte Bio-Vegetal mit einer N-Ausnutzung von 64% die beste Wirkung (Tab. 3). Agrobiosol und Hornmehl lagen mit einer Ausnutzung von 43% auf gleichem Niveau.

Ackerbohnen- und Erbsenschrot hatten nur eine geringe Stickstoffwirkung und kamen durch Mindererträge gegenüber der Kontrolle in einzelnen Jahren rechnerisch sogar auf negative N-Ausnutzungsraten.

Bedingt durch ein hohes Stickstoffangebot, den späten Anbau und einen arbeitstechnisch im Versuch ungünstigen Erntezeitpunkt lagen die Nitratgehalte 2004 sehr hoch (Tab. 4). In den Vorjahren waren sie unter anderen Anbaubedingungen deutlich geringer. Allerdings wurden auch im Trockenjahr 2003 vereinzelt hohe Nitratgehalte gemessen. Eine direkte Korrelation zwischen Düngerart und Höhe der Nitratgehalte konnte in den Prüffahren nicht festgestellt werden.

Tabelle 1:

<i>Versuche zum Ökologischen Landbau</i>													
Spinat- Ertrag bei verschiedenen Düngevarianten													
1999-2004, Standort: Neuss													
Düngemittel	1999		2000		2002		2003		2004		Mittel 99-04		n**
	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ*									
Kontrolle	182,5	100	138,8	100	23,6	100	63,3	100	107,4	100	103,1	100	5
Ackerbohnschrot					38,4	163	54,5	86	104,7	97	65,9	102	3
Erbsenschrot	174,9	96	116,7	84	37,1	157					109,5	95	3
Agrobiosol							166,9	264	131,9	123	149,4	175	2
Bio-Vegetal					142,6	603	225,3	356			183,9	423	2
Vinasse									137,0	128			1
Hornmehl					129,4	547	159,7	252	125,7	117	138,3	213	3

* bezogen auf die jeweiligen Versuchsjahre

** Anzahl der Versuche

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2:

<i>Versuche zum Ökologischen Landbau</i>										
Spinat: N- Entzug bei verschiedenen Düngevarianten										
1999-2004 Standort: Neuss										
Düngemittel	1999		2000		2002		2003		2004	
	kg/ha	relativ								
Kontrolle	51,5	100	38,3	100	7,9	100	14,5	100	44,8	100
Ackerbohnschrot					12,5	158	15,3	106	37,4	83
Erbsenschrot	55,4	108	36,6	96	12,5	159				
Agrobiosol							48,8	337	55,6	124
Bio-Vegetal					45,1	572	65,4	452		
Vinasse									47,4	106
Hornmehl					44,9	569	48,7	337	47,4	106

Tabelle 3:

<i>Versuche zum Ökologischen Landbau</i>						
Spinat: N- Ausnutzung verschiedener Düngevarianten						
in % des gedüngten N						
Standort: Neuss, 1999-2004						
Düngemittel	1999	2000	2002	2003	2004	Mittel
Ackerbohnschrot			5,7	1,1	-9,3	-0,8
Erbsenschrot	4,9	-2,1	5,8			2,9
Agrobiosol				42,9	13,5	28,2
Bio-Vegetal			46,5	63,7		55,1
Vinasse					3,2	
Hornmehl			46,3	42,8	3,3	30,8

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 4:

<i>Versuche zum Ökologischen Landbau</i>					
Spinat: Nitratgehalt bei verschiedenen Düngevarianten					
1999-2004 Standort: Neuss					
Düngemittel	mg/kg FM				
	1999	2000	2002	2003	2004
Kontrolle	10	341	26	359	5058
Ackerbohnschrot			25	442	4723
Erbsenschrot	38	903	60		
Agrobiosol				3634	4978
Bio-Vegetal			160	1340	
Vinasse					6497
Hornmehl			331	1291	8939
Aussaat:	29.03.1999	03.04.2000	27.03.2002	26.03.2003	23.08.2004
Ernte:	25.05.1999	24.05.2000	15.05.2002	07.05.2003	08.10.2004

Tabelle 5:

<i>Versuche zum Ökologischen Landbau</i>						
Nmin (kg N/ha) in 0-90 cm Boden vor der Düngung						
mit verschiedenen Düngemitteln und nach der Ernte von Spinat						
Standort: Köln-Auweiler, 2002-2004						
Düngemittel	2002		2003		2004	
	14.03.	14.05.	26.03.	07.05.	24.08.	29.10.
Kontrolle		41		33		66
Ackerbohnschrot		43		46		72
Erbsenschrot		45				
Agrobiosol	64		41	49	178	76
Bio-Vegetal		77		72		
Vinasse						85
Hornmehl		67		54		87

Fazit und Handlungsempfehlungen

Bei hohen Bodenvorräten an mineralisiertem Stickstoff ist eine zusätzliche organische Düngung zur Ertrags- und Qualitätssicherung nicht bzw. nur reduziert notwendig. Es sollten daher vor der Saat Nmin-Proben gezogen oder die Mineralisierung abgeschätzt werden. Bei geringem Stickstoffangebot, welches oft bei früher Saat gegeben ist, ist dagegen eine Zusatzdüngung oft zwingend notwendig um ausreichende und vermarktbare Ware zu erzielen. Bei den geprüften organischen Düngemitteln hat sich der Einsatz der Leguminosenschrote Erbsen- und Ackerbohnschrot nicht bewährt, diese können daher als ungeeignet angesehen werden. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen erzielte Bio-Vegetal von den Zukaufsdüngern die beste Düngewirkung zu Spinat. Auch Agrobiosol, Hornmehl und Vinasse sind für eine Zusatzdüngung gut geeignet.