

Wirkung einer Düngung mit Biogasgärrest auf Ertrag und Qualität von Winterweizen

Peer Urbatzka¹, Burkard Graber², Bernhard Schwab³, Günter Henkelmann⁴
& Anna Rehm¹

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

¹Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

⁴Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen

²Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Würzburg,
Fachzentrum L 3.1 Pflanzenbau

³ AELF Bamberg, Fachzentrum Ökologischer Landbau

Zusammenfassung

Im ökologischen Landbau ist das Erreichen einer guten Backqualität und eines ausreichenden Ertrages bei der Produktion von Winterweizen insbesondere für vieharme Betriebe oft schwierig, denn häufig können die von den Verarbeitern gewünschten Werte und Gehalte nicht erreicht werden. Daher wurde die Wirkung einer Düngung mit Biogasgärrest (40 bzw. 80 kg N/ha) mit den Varianten Düngung mit Hornmehl (40 kg N/ha) sowie einer Kontrolle ohne Düngung verglichen. Die Düngung erfolgte in BBCH 32/33. In 2010 und 2011 wurden Feldversuche auf einem Standort in Unterfranken angelegt.

In einem Jahr konnte durch die hohe Gabe von Biogasgärrest ein höherer Kornertrag und im anderen Jahr in allen Düngungsvarianten ein höherer N-Ertrag im Vergleich zur Variante ohne Düngung erzielt werden. Die Backeigenschaften wurden durch die Düngung in folgender Reihenfolge verbessert: Biogasgärrest hoch > Biogasgärrest niedrig > Hornmehl. Die Befallsstärke bei den Krankheiten wurde durch die Düngung nicht beeinflusst.

Abstract

Achieving high baking quality and sufficient yield is often tricky in organic wheat production, especially for farms with a low livestock density. Hence, the impact of fertilisation with biogas manure (40 and 80 N kg/ha, respectively) were compared with the fertilisation of horn meal (40 N kg/ha) and a control without fertilisation. The fertilisation was applied in EC 32/33. Two field trials were conducted at one site in Lower Franconia, Germany.

A higher grain yield was determined by high fertilisation of biogas manure in one year and a higher N-yield was obtained by all fertilisation variants compared to the control in the other year. The baking quality was enhanced by fertilisation in the following order: high application of biogas manure > low application of biogas manure > horn meal. The incidence of diseases was not affected by fertilisation.

Einleitung

Im ökologischen Landbau ist das Erreichen einer guten Backqualität und eines ausreichenden Ertrages bei der Produktion von Winterweizen häufig schwierig. Insbesondere Betriebe mit

einem geringen Viehbesatz verfügen meistens nur in geringem Umfang über betriebseigene organische Düngemittel, welche gezielt im Weizen zur Ertrags- und Qualitätssteigerung eingesetzt werden können. Der Flächenanteil mit einem Viehbesatz größer 0 bis zu 0,5 GVE/ha am Gesamtanteil der Öko-Fläche lag im Jahr 2012 in Bayern bei 33%, 28 % der Fläche wurde viehlos bewirtschaftet (Vockinger 2013).

Auf dem fränkischen Versuchsstandort der Landessortenversuche zu Weizen im ökologischen Landbau wurden teils auch von den sehr qualitätsbetonten Sorten Tamaro und Wiwa die geforderten Feuchtklebergehalte nur knapp erreicht oder verfehlt (vgl. Urbatzka et al. 2011). Daher wurden Feldversuche zur N-Düngung von Winterweizen mit dem Ziel einer besseren Backqualität angelegt.

Material und Methoden

Auf dem unterfränkischen Versuchsstandort Obbach im Ldk. Schweinfurt (vieharm; Braunerde-Pseudogley, sL; langjährige Mittel (Ettleben): 604 mm; 8,2 °C) wurde zur Ernte 2010 und zur Ernte 2011 zwei Feldversuche durchgeführt. ? Wegen Auswinterung musste der Versuch 2012 abgebrochen werden. Vorfrucht war jeweils ein einjähriges Klee gras. Die Saat des Winterweizens (cv. Achat) erfolgte Mitte Oktober mit 350 keimfähigen Körnern je m². Achat ist im ökologischen Landbau ein eher ertragsbetonter E-Weizen (vgl. Urbatzka et al. 2011). Die Ausbringung der Düngung erfolgte im BBCH 32 bis 33 (Mitte Mai) per Hand. Direkt nach der Düngung wurde gestriegelt. Ein Überblick über die Düngungsvarianten gibt Tab. 1.

Tab. 1: Überblick über die Varianten

Variante	Düngemenge (kg N/ha)
Kontrolle	0
Hornmehl	40
Biogasgärrest niedrig	40
Biogasgärrest hoch	80

Die auftretenden Krankheiten wurden nach Bundessortenamt (2000) bonitiert. Der Rohproteingehalt, die Fallzahl, der Sedimentationswert und der Gehalt an Feuchtkleber wurden als Mischprobe aus den Wiederholungen nach der ICC (1976) analysiert. Sowohl der Gehalt an Rohprotein als auch der Sedimentationswert wurde für 2010 nicht ermittelt. Das Backvolumen wurde nach Doose (1982) bestimmt und der Rapid-Mix-Test (RMT) nach Klüver (1994) jeweils ebenfalls als Mischprobe aus den Wiederholungen durchgeführt. Die Versuchsanlage war eine Blockanlage (n = 4), die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.1.

Ergebnisse und Diskussion

In 2010 konnte durch die Biogasgärrestgabe „hoch“ ein signifikant höherer Kornertrag und in 2011 in allen Düngungsvarianten ein signifikant höherer N-Ertrag im Vergleich zur Variante ohne Düngung erzielt werden (Abb. 1).

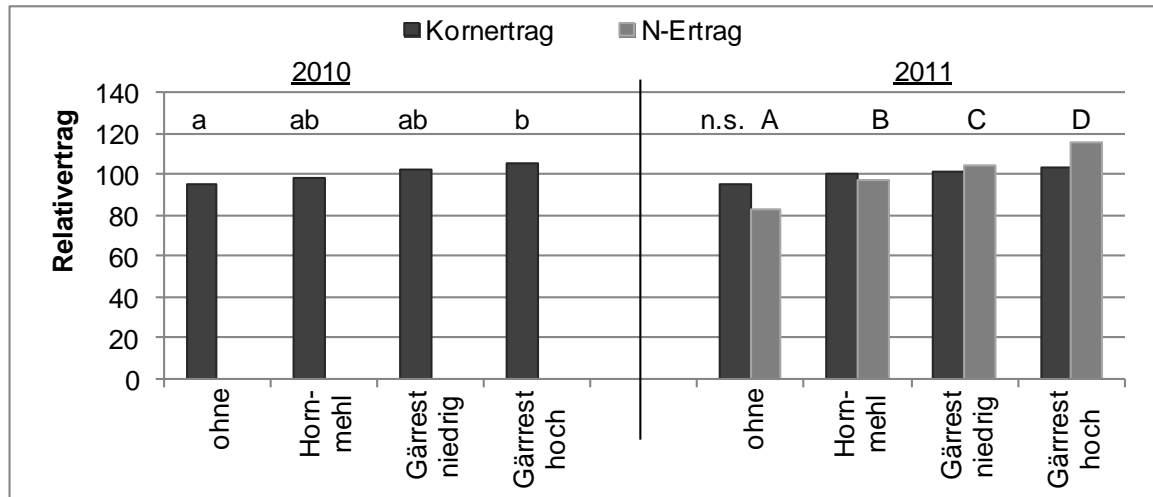


Abb. 1: Kornertrag und N-Ertrag in Abhängigkeit von der Düngung. Verschiedene kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. Korn- bzw. N-Ertrag, n.s. = nicht signifikant (SNK-Test, $p < 0,05$); 100 % Kornertrag = 64,8 bzw. 45,2 dt/ha (86 % TS) in 2010 bzw. 2011

Die Unterschiede beim Kornertrag zwischen den Jahren können wahrscheinlich auf die Witterung nach der Düngung zurückgeführt werden. In 2010 regnete es wenige Tage nach der Düngung, während in 2011 es nach der Düngung etwa 14 Tage keinen Niederschlag gab. Dadurch war die N-Wirkung des Biogasgärrestes in 2011 anscheinend zeitlich verzögert. Ferner waren in 2011 die N_{\min} -Gehalte im Oberboden im zeitigen Frühjahr höher als in 2010 (Tab. 2).

Tab. 2: Ergebnisse der allgemeinen Bodenuntersuchung in mg/100 g Boden (links), Gehalte an N_{\min} im Boden in $kg\ ha^{-1}$ (rechts)

Nährstoff/pH	2010	2011	N_{\min} in der Tiefe [cm]	2010	2011
P_2O_5	20 (C)	9 (B)	0-90	62	93
K_2O	15 (C)	15 (C)	0-30	9	31
Mg	11 (C)	9 (B)	30-60	29	32
pH-Wert	6,4	6,1	60-90	24	30

Entnahme der Bodenproben am 1.3.2010 bzw. am 2.2.2011. Angabe der Gehaltsklasse in Klammern.

Die Backeigenschaften wurden ebenfalls durch die Düngung in folgender Reihenfolge beeinflusst: Biogasgärrestgabe „hoch“ > Biogasgärrestgabe niedrig > Hornmehl > Kontrolle ohne Düngung. Durch die Biogasgärrestgabe hoch konnte der Feuchtklebergehalt im Vergleich zur Kontrolle um mindestens neun Prozentpunkte und das Backvolumen um mehr als 100 ml gesteigert werden (Tab. 3). Die Einstufung des Backvolumens nach dem üblichen RMT konnte von der Kontrolle zu den Gärreststufen von „nicht befriedigend“ auf „sehr gut“ verbessert werden (vgl. Pelshenke et al. 2007).

Tab. 3: Backqualitätseigenschaften in Abhängigkeit von der Düngung (1)

	Fallzahl (s)		Feuchtkleber (%)		Backvolumen (ml)		RP-Gehalt (%)	Sedimentation swert (ml)
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2011	2011
Kontrolle	258	391	13,7	22,9	547	562	11,3	37,0
Hornmehl	271	377	18,0	27,6	540	597	12,7	48,0
Biogasgärrest niedrig	272	384	23,6	27,7	612	631	13,6	54,0
Biogasgärrest hoch	282	395	27,0	32,6	663	666	14,6	67,0

RP = Rohprotein

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der RMT als Standardtest für konventionelle Weizensorten entwickelt wurde und die Sorten im ökologischen Landbau durch zu geringe Knetzeiten oft unterschätzt werden (Stanik und Henkelmann 2013). Zudem erzielt der Weizen mit der Biogasgärrestgabe „hoch“ am Markt aufgrund der höheren Gehalte an Feuchtkleber einen besseren Preis je dt (vgl. Schätzl et al. 2013). Auch durch die Biogasgärrestgabe „niedrig“ steigt der Verkaufspreis je dt an, wobei die Backvolumina mit „befriedigend“ bzw. „gut“ schlechter als durch die Biogasgärrestgabe „hoch“ beurteilt werden (vgl. Pelshenke et al. 2007). Durch das Hornmehl konnte im Vergleich zur Kontrolle nur in 2011 der Feuchtklebergehalt preisrelevant erhöht werden.

Tab. 4: Backqualitätseigenschaften in Abhängigkeit der Düngung (2)

	Elastizität des Teiges ¹		Teigoberfläche ²		Ausbund		Wasseraufnahme (%)		Grießausbeute (%)	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Kontrolle	7	7	4	4	mangelhaft	mangelhaft	54,0	58,5	66,1	55,5
Hornmehl	7	7	4	4	mangelhaft	mangelhaft	53,5	58,0	67,0	59,6
Gärrest niedrig	6	6	4	4	befriedigend	befriedigend	55,0	60,0	69,9	59,4
Gärrest hoch	6	3	4	4	noch gut	noch gut	54,0	61,0	68,2	60,9

¹Bewertung von 1 bis 7 (7 ist zäh, 6 ist etwas zäh, 3 ist normal), ²Bewertung von 1 bis 6 (4 ist normal)

Auch die Elastizität des Teiges und der Ausbund wurden in den Varianten mit Biogasgärrest besser beurteilt als in der Kontrolle und in der Variante mit Hornmehl (Tab. 4).

Die Einstufung der Teigelastizität als zäh (7) traf in beiden Jahren auf die Kontrolle und die Variante mit Hornmehl zu. Durch die Düngung mit Biogasgärresten wurde die Teigelastizität verbessert. Der Ausbund der jeweils 30 RMT-Backstücke wurde sensorisch beurteilt und die Einzelbeurteilungen gemittelt. Bei den Varianten Kontrolle und Hornmehl war der Ausbund oft „mangelhaft, sehr breit“. Bei den Gärrestvarianten verbesserte sich der Eindruck deutlich und die Backstücke der Variante Biogasgärrest hoch wurde mit „noch gut, etwas breit“ beurteilt. Ebenfalls lieferten die Wasseraufnahme und die Grießausbeute durch die Düngung mit Biogasgärrest zumeist höhere Werte (Tab. 4). Dagegen lag der Befall mit Krankheiten bei allen Varianten auf vergleichbarem Niveau (Tab. 5).

Tab. 5: Krankheitsbefall in Abhängigkeit der Düngung

	Braunrost ^{1,2}		Septoria tritici ^{1,2}	
	2010	2011	2010	2011
Kontrolle	3,8	6,3	3,0	3,5

Hornmehl	4,0	6,3	3,0	3,3
Biogasgärrest niedrig	4,3	6,8	3,3	3,8
Biogasgärrest hoch	4,3	6,5	3,0	3,5

¹Boniturnoten von 1 - 9, wobei 1 = sehr geringe Ausprägung, ²BBCH 73 bzw. 83

Schlussfolgerung

Mit einer N-Düngung in BBCH 32/33 kann neben dem Korn- und N-Ertrag v.a. die Backqualität erhöht werden. Die Backeigenschaften wurden in folgender Reihenfolge verbessert: Biogasgärrestgabe hoch > Biogasgärrestgabe niedrig > Hornmehl.

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei Bernhard Schreyer, Betriebsleiter Gut Obbach und bei allen Kollegen der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Würzburg und Bamberg sowie an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, die zu dem Forschungsvorhaben beigetragen haben.

Literaturverzeichnis

Bundessortenamt (2000): Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen. Landbuch, Hannover

Doose O (1982): Verfahrenstechnik Bäckerei, Arbeitskunde für Bäcker. Gildebuchverlag, Alfeld, 6. Auflage

Internationale Gesellschaft für Getreidewissenschaft und Getreidetechnologie (ICC), (Hrsg.) (1976): verschiedene ICC Standardverfahren. Berlin

Klüver M (1994): Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot. Moritz Schäfer, Detmold, 7. Aufl.

Pelshenke P F, Schulz A, Stephan H (2007): Rapid-Mix-Test (RMT): Merkblatt der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. Detmold. Merkblatt 62, 3. Auflage

Schätzl R, Schägger M, Reisenweber J (2013): LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten - Öko-Winterweizen. URL: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowinterweizen.html>; Stand 7.11.2013

Stanik K, Henkelmann G (2013): Einfluss der Knetzeit auf das Backvolumen im „Rapid-Mix-Test“. Cereal Technology [Getreidetechnologie], ISSN 1869-2303, Heft 1, 6-13

Urbatzka P, Rehm A, Graf R und Schmidt M (2011): Versuchsergebnisse aus Bayern, Jahr 2010, Ökologischer Landbau, Sortenversuche zu Winterweizen, Teil 2: Qualität. URL: <http://www.hortigate.de/Apps/WebObjects/ISIP.woa/vb/bericht?nr=47607>; Stand 23.10.2013

Vockinger F (2013): Analyse der Flächenentwicklung, Anbaustrukturen und Fruchtfolgen ökologisch bewirtschafteter Ackerflächen Bayerns auf der Basis agrarstruktureller Daten. BSc-Arbeit der Technischen Universität München

Zitiervorschlag: Urbatzka P, Graber B, Schwab B, Henkelmann G & Rehm A (2014): Wirkung einer Düngung mit Biogasgärrest auf Ertrag und Qualität von Winterweizen. In: Wiesinger K, Cais K & Obermaier S (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2014, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 2/2014, 118-123