

Sortenbedingte Unterschiede der N-Effizienz und Beziehung zum Wurzelwachstum von Weizen (*Triticum aestivum* L.) unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus

N-efficiency and root growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties under conditions of organic farming

J. P. Baresel¹, H. J. Reents¹, G. Zimmermann²

Key words: Wheat, N-efficiency, Root growth, Organic farming

Schlüsselwörter: Weizen, N-Effizienz, Wurzelwachstum, Ökologischer Landbau

Abstract: *N Uptake at EC 32, 62 and 92 was determined in 6 wheat varieties in field trials under conditions of conventional and organic farming over 3 years. Root growth potential was assessed in a separate trial under controlled conditions. Rank of varieties regarding N-uptake was dependent on yield level of the test environments and was mainly due to differences in uptake during grain filling. In one variety high N uptake potential coincided with high root growth in later growth stages.*

Einleitung und Zielsetzung: Die wichtigste Stickstoffquelle für Weizen im ökologischen Landbau ist die Mineralisierung leicht abbaubarer organischer Substanz, wie Pflanzenrückstände oder organischer Dünger, die vor der Aussaat in den Boden eingearbeitet werden. Typischerweise ist dabei die N-Verfügbarkeit kurz nach der Einsaat sehr hoch; während der Kornfüllungsphase sind dagegen nur geringe Mengen an mineralischem N verfügbar. In den letzten Jahren wurden Sorten mit einer unter den Bedingungen konventionellen Landbaus verbesserten N-Effizienz gezüchtet. Ziel der in diesem Beitrag beschriebenen Untersuchungen ist zu klären, (1) ob für den Ökologischen Landbau die gleichen Kriterien hinsichtlich der N-Effizienz gelten und (2) ob ein Zusammenhang zum Wurzelbildungspotential besteht. Dabei sollte besonders der zeitliche Verlauf der N-Aufnahme und des Wurzelwachstums berücksichtigt werden.

Methoden: Untersucht wurden die Winterweizensorten *Altos*, *Batis*, *Bussard*, *Capo*, *Dream* und *Ökostar* (jetzt *Naturastar*). Die Sorten wurden in randomisierten Blockanlagen an sieben ökologisch und drei konventionell bewirtschafteten Standorten mit unterschiedlicher Ertragsfähigkeit über drei Jahre angebaut (insgesamt 20 auswertbare Umwelten). Neben anderen Merkmalen wurde die N-Aufnahme ins Korn bestimmt. An vier der ökologisch bewirtschafteten Standorte wurde zusätzlich die N-Aufnahme in die oberirdische Biomasse durch Schnitte zu den EC-Stadien 32, 62 und 92 ermittelt. Das Wurzelwachstum wurde in einem gesonderten Versuch unter kontrollierten Bedingungen untersucht. Hierzu dienten 1,4 m hohe zylindrische Beobachtungsgefäßen aus Polyäthylen mit transparenten Wänden (Ø 25 cm). Als Substrat diente ein sandig-lehmiger Boden, der durch Einschlämmung verdichtet wurde. Im Verlauf der Vegetationszeit wurde eine gleichmäßige Bodenfeuchte aufrechterhalten. Zur Verfolgung des Wurzelwachstums wurde an den Gefäßwänden ein Raster aufgetragen und wöchentlich die Schnittpunkte der an der Oberfläche sichtbaren Wurzeln mit den Rasterlinien gezählt.

Ergebnisse und Diskussion: Es zeigten sich signifikante Unterschiede hinsichtlich der N-Aufnahme (Tab. 1) und ihres Verlaufs in den drei Stadien (Abb. 2). Besonders ausgeprägt waren die Unterschiede bei den Sorten *Batis*, *Capo* und *Ökostar*. Wäh-

¹ LS für Ökologischen Landbau TUM-Weihenstephan 85350 Freising, baresel@wzw.tum.de

² Bay. Landesanstalt f. Landwirtschaft 85354 Freising, Vöttinger Straße 38

rend *Batis* und *Ökostar* auch in den späten Stadien bei entsprechender Verfügbarkeit noch nennenswerte Mengen an Stickstoff aufnahmen, war dies bei *Capo* nicht der Fall, sondern es waren Nettoverluste zu verzeichnen. *Capo* konnte dagegen vor der Kornfüllungsphase höhere N-Mengen aufnehmen als *Batis* und *Ökostar*. Wie Tab. 1 zeigt, sind diese beiden Sorten der Sorte *Capo* in Umwelten mit guter N-Versorgung überlegen, nicht aber in Umwelten mit geringer Gesamt-N-Aufnahme. Das Beispiel für den Verlauf der N-Aufnahme in einem Anbausystem mit besonders niedrigem Ertragspotential (ca.30 dt/ha) lässt vermuten, dass dies durch unterschiedliche Aufnahme in den späteren Stadien bedingt ist (Abb.3). Allerdings wären mehr Untersuchungen unter derartig extensiven Bedingungen nötig, um dies zu bestätigen. Bei den Wurzeluntersuchungen zeigte sich, dass *Ökostar* und *Batis* signifikant mehr Wurzeln ausbildeten als *Capo*. Bei *Batis* fiel außerdem auf, dass dies vor allem in den späteren Entwicklungsstadien der Fall war (Abb. 1).

Schlussfolgerungen: (1) Bestimmte Sorten zeichnen sich durch eine erhöhte N-Aufnahmefähigkeit in den späteren Entwicklungsstadien, insbesondere während der Kornfüllungsphase aus. (2) Ein erhöhtes Wurzelbildungspotential, insbesondere in den späteren Stadien, kann als eine der Ursachen hierfür angesehen werden. (3) Diese Eigenschaften führen dann zu einer erhöhten Gesamt-N-Aufnahme, wenn in diesem Stadium noch genügend mineralischer Stickstoff zur Verfügung steht. (4) In extensiven Anbausystemen ist dies oft nicht der Fall; hier kann erwartet werden, dass Sorten im Vorteil sind, die in der Lage sind, **vor** der Kornfüllung viel Stickstoff aufzunehmen und diesen während der Kornfüllungsphase in die Ähre umzulagern (5) Bei der Entwicklung einer Züchtungsstrategie für den Ökologischen Landbau muss berücksichtigt werden, dass auch innerhalb des Ökologischen Landbaus erhebliche Unterschiede hinsichtlich der N-Verfügbarkeit und ihres zeitlichen Verlaufs existieren.

Tab. 1: N- Aufnahme ins Korn an den Standorten mit durchschnittlich hoher (>80 kg/ha) bzw. niedriger (<80 kg/ha) N- Aufnahme ins Korn; Grenzdifferenzen nach Tukey, (5%).

Anzahl Umwelten	Anzahl Umwelten	
	hoch	niedrig
1 Altos	93	60
2 Batis	106	64
3 Bussard	97	64
4 Capo	96	63
5 Dream	97	58
6 Ökostar	104	66
GD	8	8

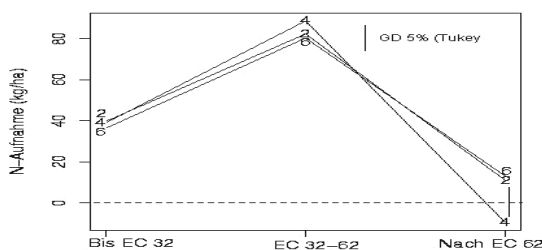


Abb. 2 Verlauf der N-Aufnahme, Mittel über alle Umwelten

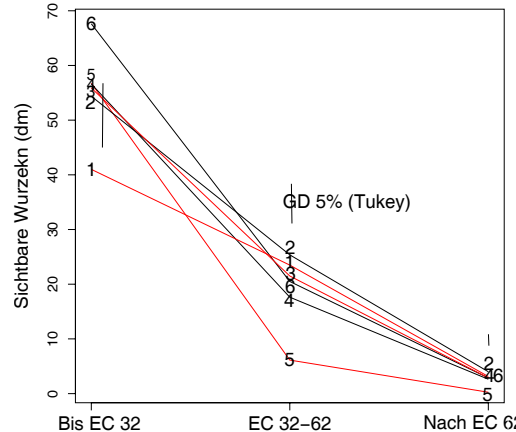


Abb. 1 Verlauf der Wurzelneubildung bei den 6 Sorten aus Tab. 1

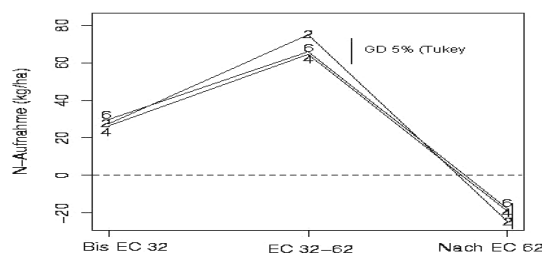


Abb. 3 Beispiel für den Verlauf der N-Aufnahme an einem Standort mit geringer N-Versorgung (Kissingen, 2001)