

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzen bei Kopfkohl

On Farm Versuch

Die Ergebnisse – kurzgefasst

2022 wurde ein Versuch mit fünf stickstoffbindenden Biostimulanzen zur Blattapplikation bei einer Weißkohlkultur auf einem Praxisbetrieb in Heilsbronn (Landkreis Ansbach) durchgeführt. Die Ertragszuwächse im Vergleich zur Kontrolle waren mit Werten zwischen 0,9 und 7,5 % statistisch nicht signifikant erhöht. Eine Tätigkeit der Bakterien kann somit nicht sicher nachgewiesen werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Nachfrage nach Biostimulanzen steigt in der biologischen Produktion stetig an. Hohe Düngemittelpreise und weitere Einschränkungen aufgrund der Richtlinienumsetzung der Düngeverordnung führen dazu, dass der Einsatz von Handelsdüngern zunehmend eingeschränkt wird und Alternativen für den Gartenbau der Zukunft in den Fokus rücken. Biostimulanzen sollen mit deren Untergruppe der Mikroorganismen Potentiale durch Bakterien bieten, welche in der Lage sein sollen, den Luftstickstoff pflanzenverfügbar zu machen. In diesem Versuch wird der Frage nachgegangen, inwiefern sich Bakterien aus stickstoffbindenden Biostimulanzen nach der Blattapplikation in oder auf der Pflanze ansiedeln und somit zu einer verbesserten Stickstoffversorgung der Pflanze beitragen können. Die gentechnikfrei produzierten Präparate mit den ubiquitären Bakterien sind für den ökologischen Gartenbau zugelassen und der gewonnene Stickstoff ist bilanzfrei anzusehen, sofern keine wesentlichen Nährstoffgehalte im Produkt enthalten sind. Für einen Vergleich wurde ein Produkt eingesetzt, welches zugleich in die Untergruppe Bakterien und Huminsäuren einzugliedern ist. Geprüft wurden die Ertragsdaten und Kopfdurchmesser. Es erfolgten Bodenanalysen zu Kulturbeginn und -ende. Eine abschließende Beprobung der Nitrat- und Gesamtstickstoffgehalte von drei Köpfen je Parzelle erfolgte durch ein nach DIN EN ISO 17025:2005 akkreditiertes Lebensmittelinstitut mit Analysemethoden nach § 64 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) und soll einen Einblick in die Nährstoffdynamik der Varianten geben.

Vorgehensweise und Ergebnisse im Detail

Das Versuchsfeld wurde am 02.06.2022 gepflanzt. Erste Bodenproben für die Bestimmung der Ausgangswerte der Parzellen wurden am 23.06.2022 gezogen. Die exakte Ausbringung der fünf Produkte erfolgte am 12.07.2022 mit den Mitteldüsen IDK 120-015 und Randdüsen IDKS 80-015 von Lechler nach den jeweiligen Applikationsvorgaben der Hersteller. Der angesetzte Wasseraufwand betrug 300 l/ha.

Um ein ausreichendes Spritzergebnis zu erzielen und die Übertragung von womöglich wandernden Bakterien auf Nachbarparzellen zu dezimieren, wurde je Parzelle auf einer Länge von 8 m in zwei Bahnen appliziert. Zwischen den Parzellen wurde ein ausreichender Rand von 2 m belassen. Durch den weiten Pflanzabstand fand nahezu keine Pflanzenberührung zwischen den Parzellen statt.

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzien bei Kopfkohl

On Farm Versuch

Tabelle 1: Versuchsvarianten

| Nr. | Variante bzw. Produkt | Hersteller | enthaltene Mikroorganismen (Herstellerangabe) | Aufwand |
|-----|--------------------------------------|---------------------------|--|----------|
| 1 | Kontrolle | - | - | - |
| 2 | Aufdüngung | - | - | - |
| 3 | Utrisha™ N | Corteva AG | <i>Methylobacterium symbioticum</i> SB23 | 333 g/ha |
| 4 | Poesie® | OmniCult FarmConcept GmbH | 4 Stämme an Drinterien | 4 l/ha |
| 5* | Bactofert-L Blatt (huminsäurehaltig) | Geofert LLC | <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Pseudomonas cedrina</i> | 1,5 l/ha |
| 6 | AZOTOHELP | AGROsolution GmbH & Co.KG | <i>Azotobacter chroococcum</i> | 1 l/ha |
| 7 | KREOTEC | Biofa GmbH | <i>Bacillus velezensis</i> , <i>Azospirillum brasilense</i> , <i>Herbaspirillum seropediacea</i> | 200 g/ha |

*Info Bactofert-L Blatt: Es handelt sich zusätzlich um ein Huminsäure- und Mikroorganismenprodukt, welches als Blattdünger gelistet ist: <1,2 %; P₂O₅: <0,01 %; K₂O: <5 %; CaO: <0,05 %; MgO: <0,05 %; S: <0,1 %; Zn, B, Cu, Co

Um die Stickstoffwirkung der Produkte vergleichbar zu machen, wurde bei Variante 2 eine zusätzliche Düngung von 30 kg N/ha mit Haarmehlpellets eingearbeitet, was einer prozentualen Mehrdüngung von 30 % entspricht. In allen Fragen der Kulturführung wurden alle Varianten gleichbehandelt.

Die Ernte der Versuchspartellen erfolgte 130 Tage nach der Pflanzung am 10.10.2022 mit marktgerechter Aufbereitung.

Die Durchschnittskopfgewichte betragen bei der Kontrollvariante im Mittel 1,81 kg/Kopf. Die höchsten Einzelkopfgewichte konnten die Varianten Bactofert und AZOTOHELP mit 1,94 bzw 1,91 kg/Kopf aufweisen. Hochgerechnet erzielte die Kontrolle 688 dt/ha und damit den geringsten Gesamtertrag. Unter den vier verwendeten reinen Bakterienpräparaten erreichte AZOTOHELP mit einem Gesamtertrag von 729 dt/ha bei einem prozentualen Mehrertrag von 5,8 % das höchste Ergebnis. Das Huminsäureprodukt mit enthaltenen Mikroorganismen Bactofert-L Blatt kam auf einen Gesamtertrag von 740 dt/ha bei einem Mehrertrag zur Kontrolle von 7,5 %. Die mit 30 kg N/ha aufgedüngte Variante kam am Ende auf einen Ertragszuwachs von 21 dt/ha (3,08 %). KREOTEC brachte den geringsten Ertragszuwachs.

Bei Betrachtung der Kopfdurchmesser konnten optische Unterschiede nicht statistisch abgesichert werden. Dennoch bildete hier die Kontrolle die Variante mit den niedrigsten Werten (15,19 cm), während die Köpfe der Variante Utrisha™ N mit 16,05 cm breiter waren.

Die Nitratgehalte der Köpfe der Variante Utrisha™ N unterschieden sich signifikant zur Kontrolle mit einem Gehalt von 756 mg Nitrat/kg Frischmasse (Kontrolle 469 mg Nitrat/kg).

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzen bei Kopfkohl

On Farm Versuch

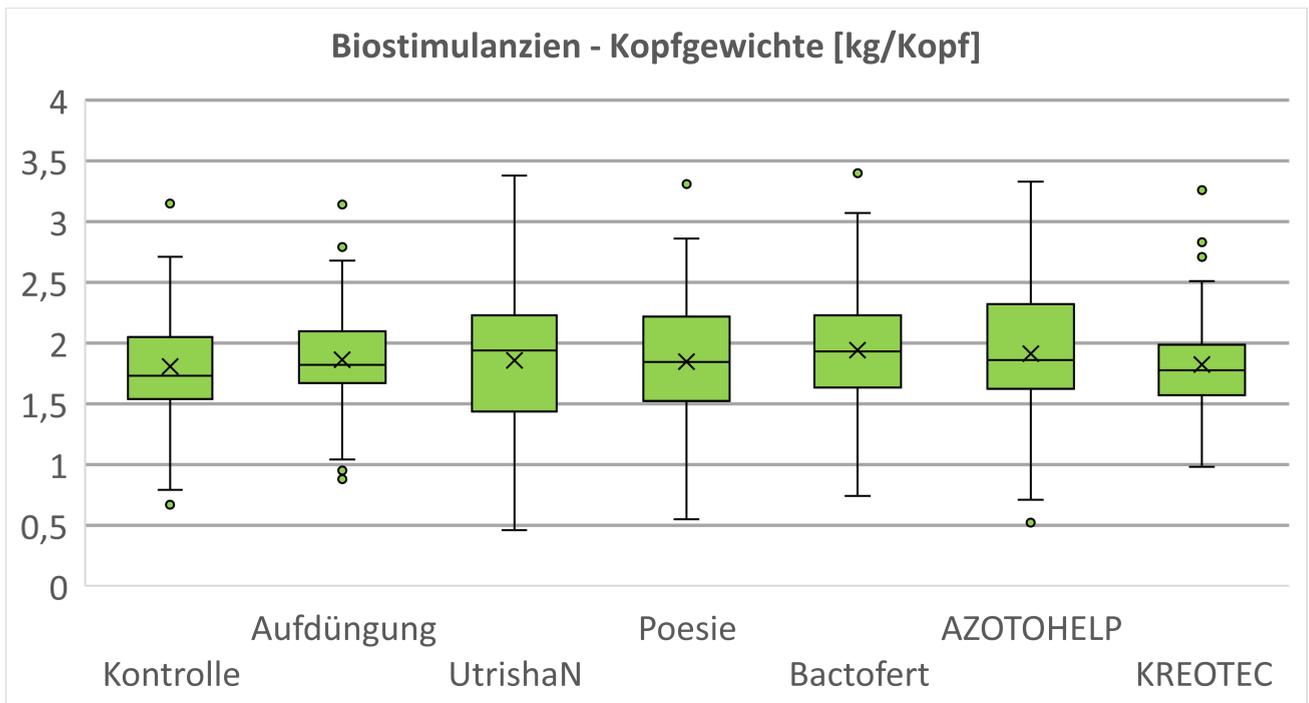


Abbildung 1: Kopfgewichte in kg/Kopf (n = 4*20), nach einf. Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede

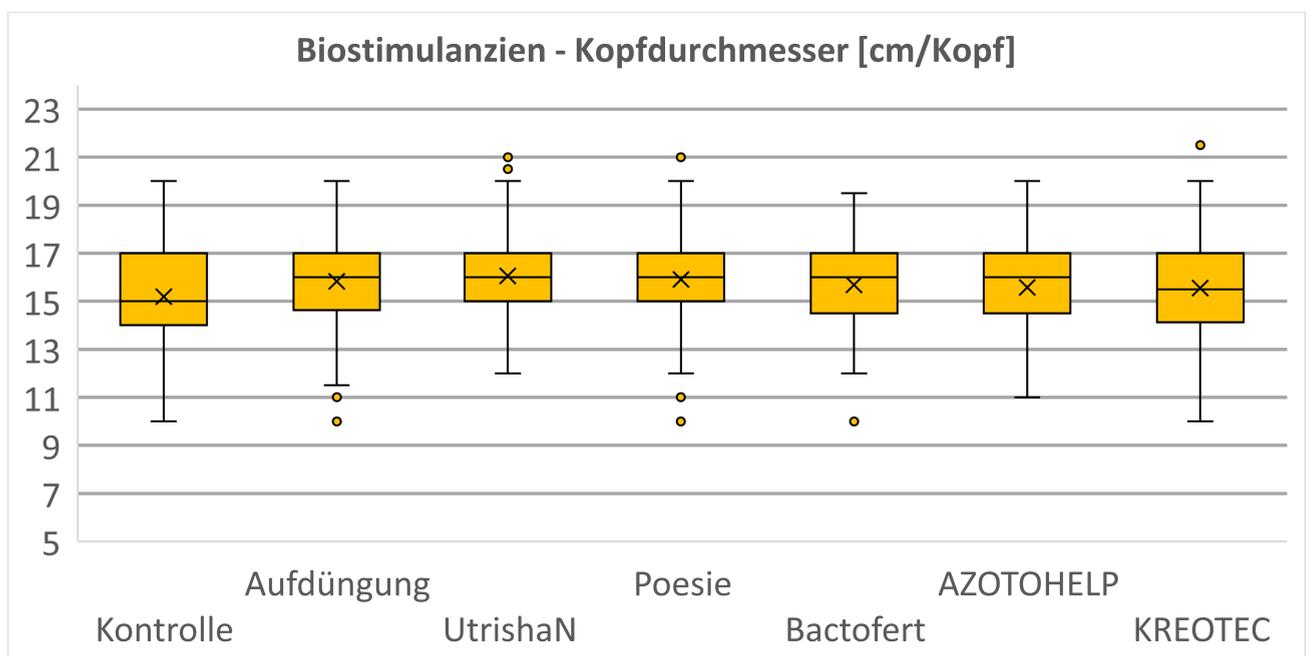


Abbildung 2: Kopfdurchmesser der Kohlköpfe in cm/Kopf (n = 4*20), nach einf. Varianzanalyse keine sign. Unterschiede

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzien bei Kopfkohl

On Farm Versuch

Erklärung der Boxplots in den Abbildungen 1 und 2: Die Linie in den Boxen gibt den Median, das Kreuz innerhalb der Box den Mittelwert der jeweils 80 Einzelmessungen an. Die mittleren 50 % der Messwerte liegen innerhalb der Box.

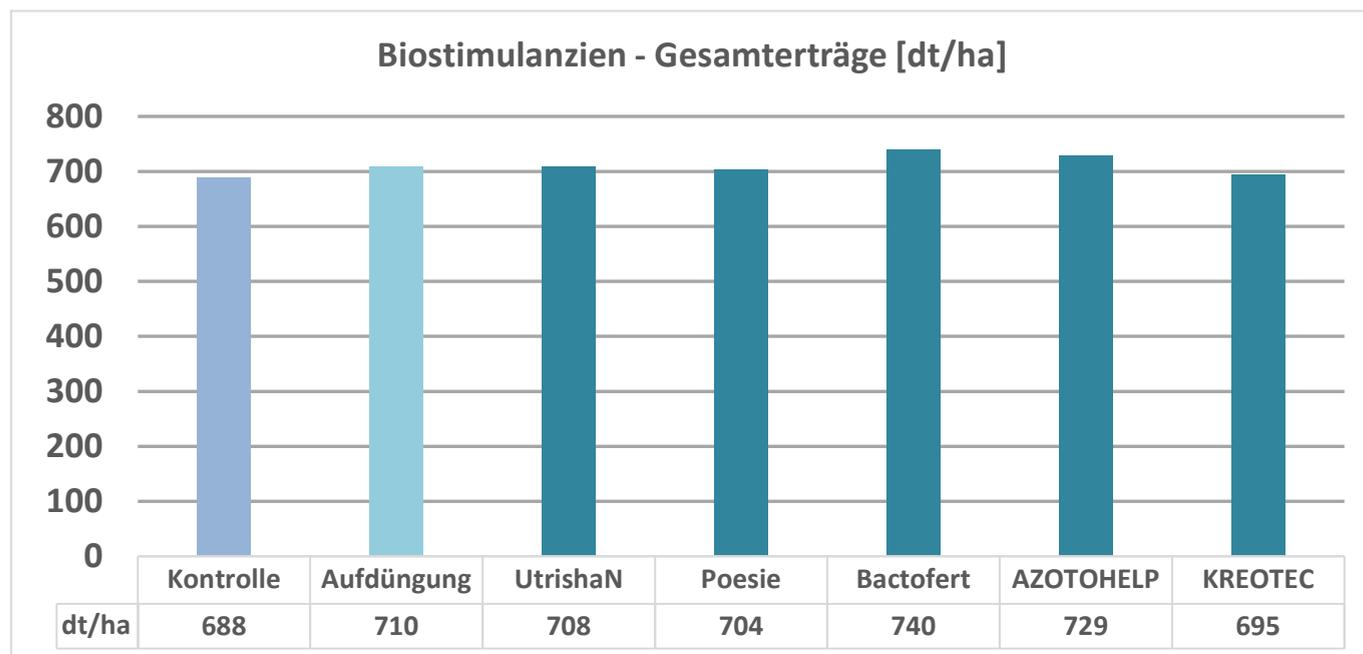


Abbildung 3: Gesamterträge der Varianten in dt/ha

Tabelle 2: Ertragsdaten und Laboranalysen der Nitrat- und Gesamtstickstoffgehalte in den marktfähigen Köpfen

| Variante | Gesamtertrag [dt/ha] | Mehrertrag zur Kontrolle [%] | Nitrat [mg/kg Frischmasse] | Gesamtstickstoff [g/100g Frischmasse] |
|-------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Kontrolle | 688 | - | 469 b | 0,20 |
| Aufdüngung | 710 | 3,08 | 643 ab | 0,18 |
| Utrisha™ N | 708 | 2,85 | 756 a | 0,19 |
| Poesie® | 704 | 2,25 | 623 ab | 0,21 |
| Bactofert-L Blatt | 740 | 7,50 | 510 ab | 0,21 |
| AZOTOHELP | 729 | 5,82 | 568 ab | 0,20 |
| KREOTEC | 695 | 0,89 | 546 ab | 0,19 |

Nitrat: Methode L 26.00-1:2018-10 nach §64 LFGB

Gesamtstickstoff: Methode L 06.00-7: 2014-08 nach §64 LFGB

Nitrat: Varianten ohne gemeinsamen Gruppierungsbuchstaben unterscheiden sich signifikant nach Tukey, $p \leq 0,05$

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzen bei Kopfkohl

On Farm Versuch

Tabelle 3: Stickstoffwerte der Bodenproben zu Versuchsbeginn und -ende aus 0-60 cm

| Variante | Zeitpunkt | NH ₄ -N 0-60 cm summiert [kg N/ha] | NO ₃ -N 0-30 cm [kg N/ha] | NO ₃ -N 30-60 cm [kg N/ha] | NO ₃ -N 0-60 cm summiert [kg N/ha] |
|-------------------|-----------|---|--|---|---|
| Kontrolle | Beginn | 2 | 86 | 28 | 114 |
| Kontrolle | Ende | 2 | 14 | 8 | 22 |
| Aufdüngung | Beginn | 2 | 89 | 29 | 118 |
| Aufdüngung | Ende | 4 | 18 | 7 | 25 |
| Utrisha™ N | Beginn | 2 | 78 | 15 | 93 |
| Utrisha™ N | Ende | 2 | 25 | 10 | 35 |
| Poesie® | Beginn | 2 | 73 | 22 | 95 |
| Poesie® | Ende | 2 | 20 | 10 | 30 |
| Bactofert-L Blatt | Beginn | 2 | 68 | 22 | 90 |
| Bactofert-L Blatt | Ende | 2 | 13 | 7 | 20 |
| AZOTOHELP | Beginn | 2 | 68 | 13 | 81 |
| AZOTOHELP | Ende | 2 | 14 | 6 | 20 |
| KREOTEC | Beginn | 2 | 71 | 16 | 87 |
| KREOTEC | Ende | 3 | 13 | 5 | 18 |



Bild 1: Kohlpflanzen zum Erntetermin am 10.10.2022

Blattapplikation von stickstoffbindenden Biostimulanzien bei Kopfkohl

On Farm Versuch

Kultur- und Versuchshinweise

- Versuchsanlage: vollrandomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen
- Versuchsumfang: 756 m² bei einer Parzellengröße von 27 m²; Kernparzelle: 5,25 m²
- Sorte: 'Lennox F1' (Bejo)
- Boden: lehmiger Sand
- Vorkultur: Winterroggen als Winterzwischenfrucht
- Bewässerung: nach Bedarf, zunehmend ab Kopfbildung
- Pflanzung: 02.06.2022 (KW 22/2022)
- Standweite: 38.095 Pflanzen/ha (75x35 cm)
- Düngung 1: 100 kg N/ha mit Haarmehlpellets 14-1-0 am 24.06.2022 (alle Varianten)
- Düngung 2: 30 kg N/ha mit Haarmehlpellets 14-1-0 am 12.07.2022 (nur Variante 2)
- Applikation der Produkte: nach Anleitung am 12.07.2022 zwischen 8 und 10 Uhr
- Wetter zur Applikation: 13 – 17° C, leicht bedeckt, Wind: 1,6 m/s
- Pflanzenschutz: nach Bedarf, alle Varianten gleichbehandelt
- Ernte: 10.10.2022 (KW 41/2022)



Bild 2: Kohlpflanze zum Applikationstermin am 12.07.2022

Kritische Anmerkungen

Wichtig ist, dass der richtige Einsatz des Produkts den jeweiligen Erfolg bestimmt, welcher vom Kulturstadium, des Applikationszeitpunktes, von der Witterungslage, der Technik, der Mischbarkeit und vom Produkt selbst abhängig sein kann. Auch ist aus den genannten Gründen eine Vergleichbarkeit der Produkte untereinander fehlerbehaftet, da jedes Produkt andere Bakterienstämme mit jeweils eigenem Optimum in allen Fragen der Nutzung enthält. Zudem müsste das genutzte Huminsäureprodukt unabhängig von den reinen Bakterienpräparaten getestet werden. Die Ermittlung der Nitrat- und Gesamtstickstoffwerte im Blatt könnte durch eine Beprobung der Gesamtpflanze eine präzisere Einordnung geben. Weitere Versuchstätigkeiten innerhalb dieser Thematik sollen jährlich wechselnde Einflussfaktoren kenntlich machen.

Bildnachweis: © LWG Veitshöchheim