

On-farm Untersuchungen zum Nanovirus PNYDV (*Pea necrotic yellow dwarf virus*) an Ackerbohne (*Vicia faba*)

Seeger, J.N.¹, Ziebell, H.², Amari, K.², Then, C.², Möckel, T.³, Grüner, E.³, Sturm, B.⁴, Nasirahmadi, A.⁴, Shrestha, L.⁴, Böhm, H.⁵, Saucke, H.¹

Keywords: PNYDV, Nanovirus, Vicia faba, Multispektraldaten, Nodulation

Pea necrotic yellow dwarf virus (PNYDV) is a new Nanovirus in Central Europe affecting various legumes and is persistently vectored by aphids. In this on-farm survey, we investigated six faba bean fields with PNYDV-symptomatic foci by multispectral drone images correlated with ground truth plant growth parameters. Symptomatic plants showed a significant decrease in yield and dry matter of N-fixating root nodules. Compared to healthy plants, symptomatic plants were lacking rose and red coloured inner nodule contents and had higher fractions of decaying and inactive nodules. Several indices of multispectral images showed obvious disparities in spectral information of symptomatic foci vs. adjacent references.

Einleitung und Zielsetzung

Pea necrotic yellow dwarf virus (PNYDV) wurde 2009 als ein mitteleuropäisches und neuartiges Nanovirus bestätigt (Grigoras et al. 2010). Das Virus wird durch Blattläuse persistent übertragen und befällt verschiedene Leguminosen. Es verursacht sich von einem Initialinfektionspunkt her ausbreitende Infektionsnester im Bestand mit vergilbten, zwergwüchsigen Pflanzen (Ziebell 2017). Diese trichterförmigen Nester sind vom Feldrand aus kaum sichtbar, was die Nutzung von UAV erforderlich macht. Der Ertragsrückgang eines stark symptomatischen Ackerbohnenbestandes in 2016 wurde auf ca. 10% geschätzt (Saucke et al. in rev.). In der vorliegenden Studie werden on-farm Untersuchungen zur Symptomatik sowie zur Ertragswirksamkeit von PNYDV vorgestellt, welche mit fernoptisch erhobenen Multispektraldaten in Relation gebracht wurden

Methoden

In der Feldsaison 2018 wurden eine Ackerbohnenfläche vom Versuchsbetrieb des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Trenthorst (Schleswig-Holstein) sowie fünf repräsentative Ackerbohnen-Schläge aus der Praxis im Berkatal

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, D, judith.seeger@uni-kassel.de

² Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, D

³ Universität Kassel, Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, D

⁴ Universität Kassel, Fachgebiet Agrartechnik, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, D

⁵ Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, D

(Nordhessen) mit PNYDV-Symptomen zur Untersuchung ausgewählt. Im BBCH-Stadium 75-78 wurden mittels einer Drohne multispektrale Bilder in den Kanälen Grün, Rot, Red-Edge und Nahinfrarot erstellt und georeferenziert. Von 26 PNYDV-symptomatischen Nestern wurden Ertragsparameter erhoben, wobei je $\frac{1}{4}$ Quadratmeter aus dem früh infizierten Kern, dem später infizierten Rand des Nestes sowie dem unsymptomatischen Referenzbereich geerntet wurde. Der Kornertrag wurde unter Anwendung von mixed effects models statistisch ausgewertet. Aus den Multispektralaufnahmen wurden verschiedene Indices berechnet, um PNYDV-spezifische Unterschiede in den Reflektioneigenschaften herauszuarbeiten und diese mit Ertragsparametern zu korrelieren. Weiterhin wurden PNYDV-Nester hinsichtlich des Knöllchenbesatzes in den Fraktionen Kern, Rand und Referenz in BBCH-75 untersucht. Die Knöllchen wurden von den Wurzeln separiert, dann wurden 50 zufällig gewählte Knöllchen auf Inhalt und Farbe hin untersucht. Zudem wurde die Trockenmasse aller Knöllchen bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Der Kornertrag pro $\frac{1}{4}$ Quadratmeter nahm vom Referenzbereich (100 %) über den Rand des Nestes (74 %) zum Kern (34 %) hin jeweils signifikant ab.

Die Auswertung der Multispektraldaten und Anwendung verschiedener Indices ergaben deutliche Unterschiede zwischen PNYDV-symptomatischen Nestern und Referenzbereichen. Die Auswertungen waren zum Zeitpunkt der Beitragseinreichung noch nicht abgeschlossen, die Ergebnisse werden in der Posterfassung vorgestellt.

Die Trockenmasse der Knöllchen im BBCH-Stadium 75 zeigte signifikant höhere Werte für die Referenz gegenüber dem früh infizierten Kern der PNYDV-symptomatischen Nester. Die stichprobenartig auf Färbung und Inhalt überprüften Knöllchen wiesen einen deutlichen Gradienten abfallender Funktionalität von Referenz über Rand in den Kernbereich PNYDV-symptomatischer Nester auf.

Danksagung

Das Projekt wird im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie bzw. des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft (2815EPS023/12OE012) gefördert und wurde teilweise von der Universität Kassel durch ein Promotions-Stipendium unterstützt.

Literatur

- Grigoras I, Gronenborn B, Vetten HJ (2010) First report of a nanovirus disease of pea in Germany. *Plant Disease* 94, 642.
- Saucke H, Uteau D, Brinkmann K, Ziebell H (2019) Symptomatology and yield impact of pea necrotic yellow dwarf virus (PNYDV) in faba bean (*Vicia faba* L. minor). *European Journal of Plant Pathology*. In Vorber.
- Ziebell H (2017) Die Virusepidemie an Leguminosen 2016 – eine Folge des Klimawandels? *Journal für Kulturpflanzen* 69, 64-6.