Untersuchung mikroklimatischer Einflüsse auf den Rübenzystennematoden in Südwestdeutschland mittels ENVI-met

Analysis of microclimatic effects on beet cyst nematodes in Southwest Germany using ENVI-met

Fischer, J.¹

¹ Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Geographisches Institut; Johann-Joachim-Becher-Weg 21, 55099 Mainz (Germany)

Einleitung

Der Rübennematode (*Heterodera schachtii*) ist der ertragsrelevanteste Bodenschädling im Zuckerrübenanbau Südwestdeutschlands. Nach Curi & Zmoray (1966) ist seine Vermehrung maßgeblich von der Bodentemperatur beeinflusst. ENVI-met, ein numerisches Modell zur Simulation urbanen Mikroklimas, soll für landwirtschaftliche Fragestellungen getestet werden und Aufschluss über die Vermehrung des Rübenschädlings geben. Als Beispiel werden die Regionen Mainz und Kaiserslautern näher betrachtet, da sie eine große Differenz in der Nematodenpopulation aufweisen (Abb. 4) und sich klimatisch voneinander unterscheiden.

Material & Methoden

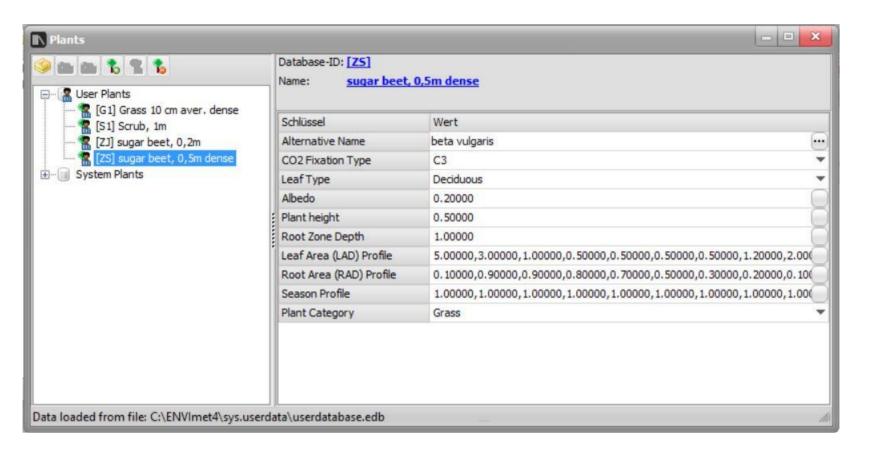


Abb. 1: Erstellen von Zuckerrübenpflanzen mit LAD nach KENTER (2003) in ihren unterschiedlichen Wachstumsstadien im DBManager.

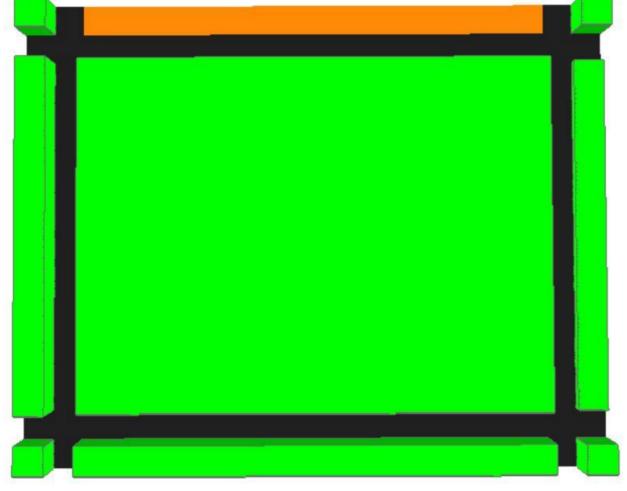


Abb. 2: Szenario A – freistehendes, dicht bewachsenes Zuckerrübenfeld.

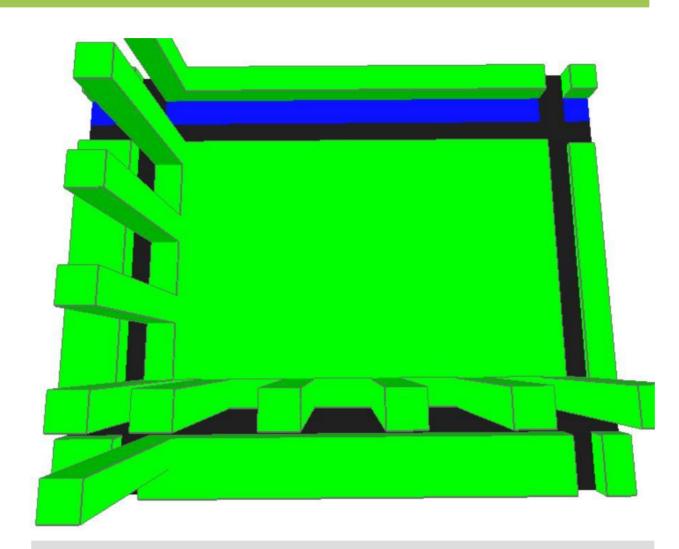


Abb. 3: Szenario B – beschattetes, dicht bewachsenes Zuckerrübenfeld.

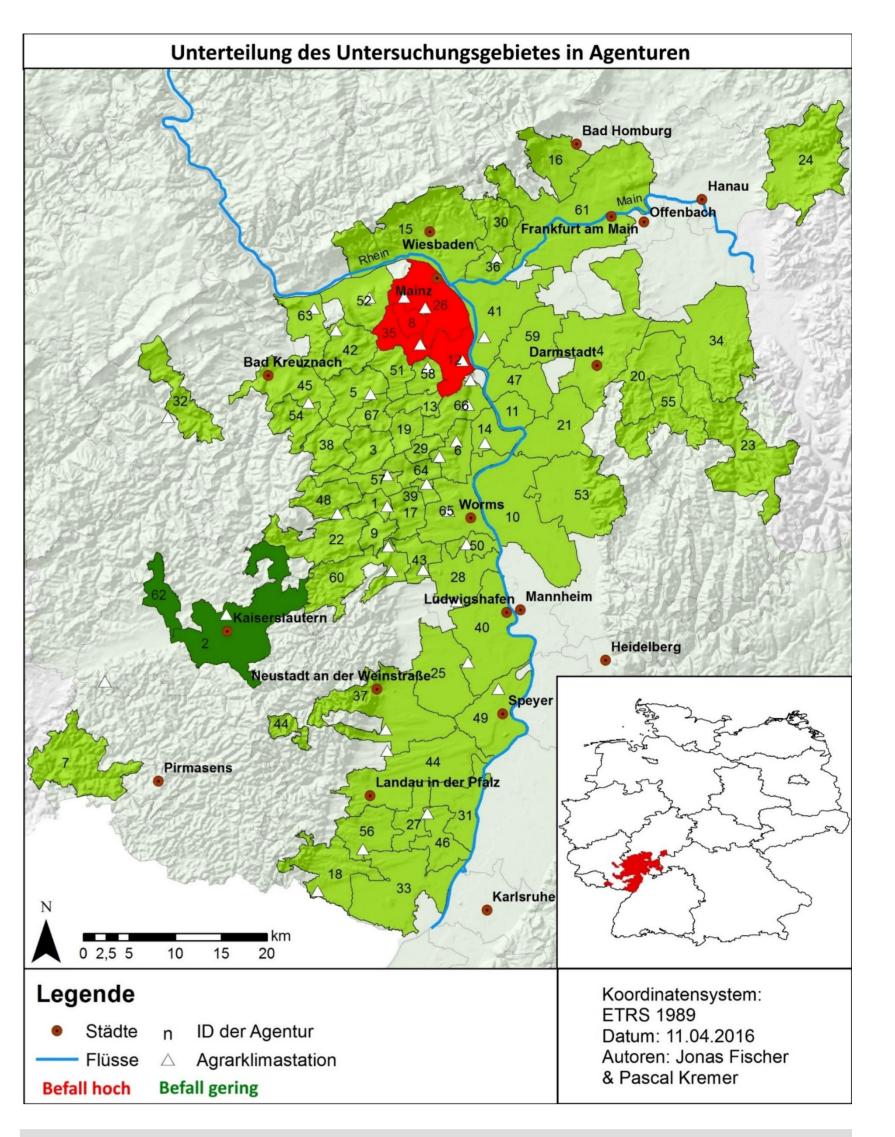


Abb. 4: Lage der Klimastationen für Klimaforcing, nähere Betrachtung des Starkbefallgebiets Mainz (rot) und Niedrigbefallgebiets Kaiserslautern (grün).

Ergebnisse & Diskussion

Szenario A (Abb. 2) stellt ein einfaches Beispiel eines Zuckerrübenfeldes dar. Hier zeigt der erste Simulationsdurchlauf (Abb. 5a) die Bodentemperatur in 5cm Tiefe am Standort Mainz, an dem in zahlreichen Feldversuchen eine deutlich höhere Zahl an Nematoden (Abb. 4) ermittelt wurde als am Standort Kaiserslautern. Dort wird zudem eine um 1°C geringere Bodentemperatur auf dem Zuckerrübenfeld simuliert (Abb. 5b) als in Mainz (bei etwa 4°C Differenz in der Lufttemperatur in 2m Höhe). Die in Mainz höhere simulierte Temperatur

liefert eine Erklärung für den stärkeren Befall mit Nematoden, da dessen Vermehrung von der Bodentemperatur abhängig ist. Hier wird über das Jahr gesehen eine deutlich höhere Temperatursumme erreicht.

Szenario B (Abb. 3) zeigt ein Zuckerrübenfeld mit erhöhter Randbepflanzung hin zur Sonnen- und Windseite sowie einem Bachlauf. Dabei soll geprüft werden, ob mit Maßnahmen wie dieser der Erwärmung des Bodens und somit der Vermehrung des Nematodens entgegengewirkt werden kann. Zwar lässt

sich in Abbildung 5c) & d) erkennen, dass unmittelbar hinter der Bepflanzung eine kühlere Bodentemperatur simuliert wird, jedoch weiterhin ein Großteil des Feldes eine ähnliche Temperatur aufweist wie in Szenario A. Der Bachlauf zeigt keinerlei Auswirkungen auf das Feld. Auch Simulationen mit weitläufigeren Gebieten und größeren Bäumen am Rand zeigten ähnliche Ergebnisse.

Es bleibt also fraglich, ob landschaftsverändernde Maßnahmen hemmend auf die Nematodenvermehrung wirken können. Zudem könnte der Schattenwurf größerer Bäume die Photosynthese der Zuckerrübe reduzieren und somit auch ihren Ertrag. Des Weiteren wäre die Anbaufläche kleiner und die Befahrbarkeit mit Spritz- und Erntemaschinen erschwert, sodass ein Kühlungseffekt die Nachteile vermutlich nicht aufheben könnte. Es ist also sinnvoller, bei den gängigen Methoden zur Reduzierung der Nematodenpopulation zu bleiben, wie das Einhalten Fruchtfolgen und der Anbau resistenter Zwischenfrüchte. Letzteres ist im Untersuchungsgebiet mit dessen warmen Klima und dem Fehlen von Wasser während der Aussaat stark begrenzt. Folglich wird das Nematoden-Management maßgeblich von der Verfügbarkeit und Wahl der Zuckerrübensorte bestimmt.

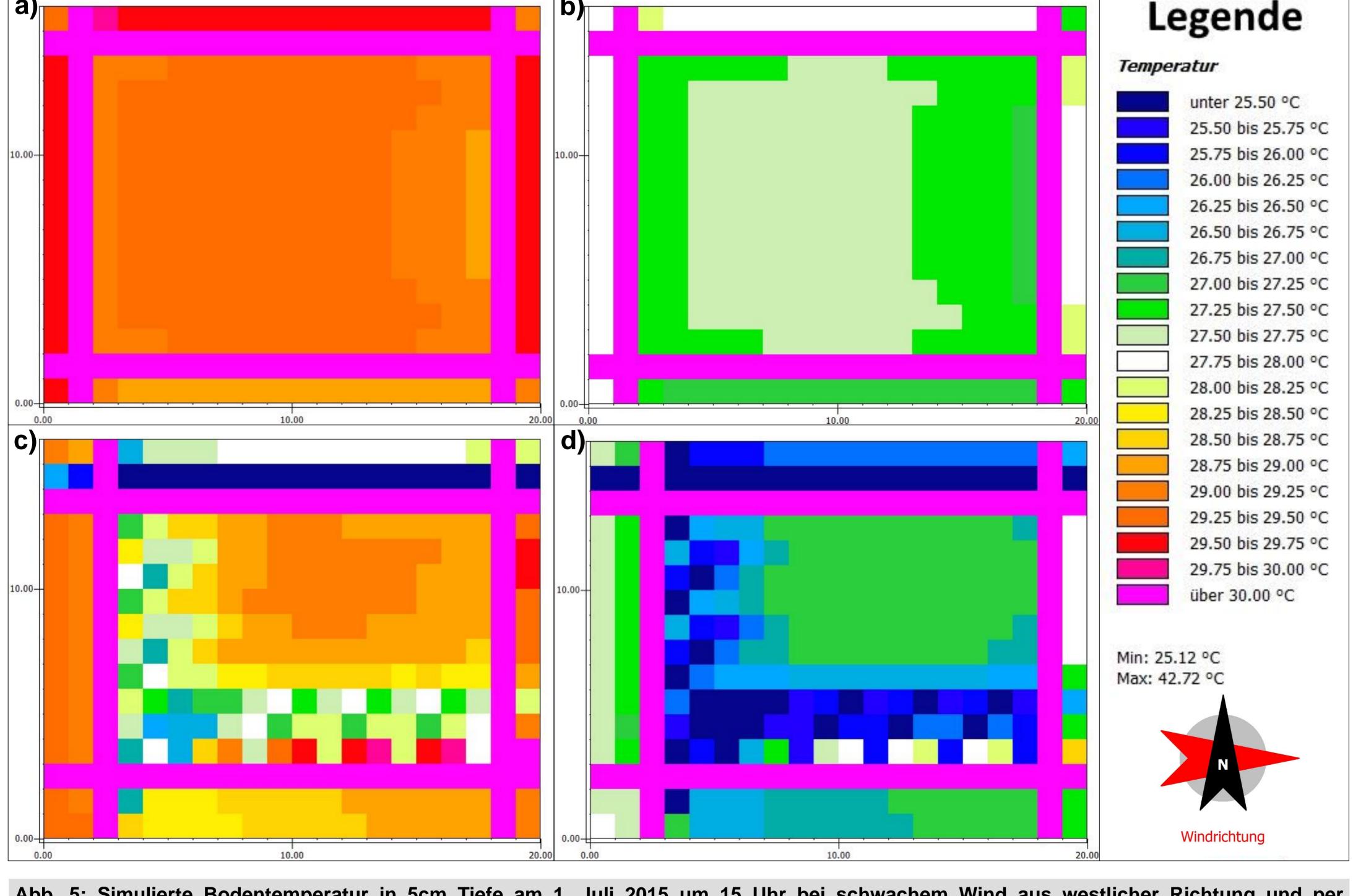


Abb. 5: Simulierte Bodentemperatur in 5cm Tiefe am 1. Juli 2015 um 15 Uhr bei schwachem Wind aus westlicher Richtung und per Klimaforcing eingestellten Lufttemperatur in 2m Höhe, entnommen aus den Klimastationen Mainz-Marienborn und Moorlautern. a) Mainz mit Szenario A, b) Kaiserslautern mit Szenario A, c) Mainz mit Szenario B, d) Kaiserslautern mit Szenario B.

Zusammenfassung & Ausblick

- Simulation zeigt bei höherer Lufttemperatur in Mainz auch höhere Bodentemperatur, was stärkeren Nematodenbefall erklären kann
- Randbepflanzung von Rübenfeldern zur Temperaturreduzierung auf Grund höheren Aufwands bei geringerem Nutzen nicht sinnvoll
- ENVI-met bietet Potential für Nutzung in der Landwirtschaft, jedoch müssen Parameter teilweise angepasst und neu kalibriert werden
- Weitere Forschung möglich in Bezug auf Pflanzenwachstum und Ertrag,
 Blattkrankheiten, Einfluss von Niederschlägen, Zukunftsprojektionen

Literatur

Curi, J. & Zmoray, I. (1966): Beziehung klimatischer Faktoren zur Entwicklungsdauer von Heterodera schachtii in der Slowakei (CSSR). – Helminthologia 7: 49-63. Berlin, Heidelberg, New York. Kenter, C. (2003): Ertragsbildung von Zuckerrüben in Abhängigkeit von der Witterung. Göttingen.

