

Klimawandel: Düngung und Mulchsaat optimieren den Wasserverbrauch im Weizenanbau

Experimente des Thünen-Instituts zeigen, wie Landwirte sich die erhöhte CO₂-Konzentration in der Luft für den Pflanzenbau zunutze machen können

Der trockene Sommer 2018 hat die Frage aufgeworfen, wie sich Ackerbauern auf extreme Witterungsbedingungen, die im Zuge des Klimawandels häufiger zu erwarten sind, künftig einstellen können. Aufwendige Freilandversuche des Braunschweiger Thünen-Instituts für Biodiversität haben hier für den Anbau von Winterweizen wertvolle Hinweise ergeben.

Hauptverursacher des Klimawandels ist die erhöhte CO₂-Konzentration in der Luft. CO₂ ist ein wichtiger Nährstoff für alle Pflanzen. Ein Anstieg fördert bei vielen Pflanzenarten die Photosynthese und kann so die Erträge steigern. Mehr CO₂ verringert auch die Transpiration, das heißt die Wasserabgabe durch die Blätter. Dies könnte dazu führen, dass die Pflanzen in Zukunft regenarme Phasen besser überstehen können. Soweit die Theorie.

Praktisch hängt der Wasserverbrauch eines Pflanzenbestandes aber nicht nur von der Transpirationsmenge pro Blatt ab, sondern auch von der Gesamtblattfläche und der Evaporation, also der Wasserabgabe aus dem Boden. Wie sich das komplexe Wirkungsgefüge zwischen CO₂-Erhöhung, Transpiration der Pflanzen und der Boden-Evaporation ausprägt, haben Wissenschaftler des Thünen-Instituts mit Hilfe einer großflächigen Freiland-CO₂-Anreicherungsanlage genauer untersucht. In dem Versuch wurde über die gesamte Vegetationsperiode die CO₂-Konzentration in Teilen eines Winterweizenfeldes künstlich erhöht, und zwar auf rund 600 ppm, das sind etwa 200 ppm mehr als heutzutage (FACE-Experiment). Ein solcher Wert ist nach den Szenarien des Weltklimarats in 50 bis 100 Jahren zu erwarten.

Bei sehr niedriger Stickstoffdüngung, die lückige Bestände zur Folge hat, konnte keine Ersparnis im saisonalen Wasserverbrauch beobachtet werden. Bei hoher Stickstoffdüngung und daraus resultierend dichten Beständen betrug die Ersparnis bis zu 15 %. Verantwortlich für diese Unterschiede ist die Evaporation. Ihr Anteil am Wasserverbrauch eines Weizenbestandes von

Thünen-Institut

Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
www.thuenen.de

Pressesprecher:

Dr. Michael Welling
Fon: 0531-596 1016
Fax: 0531-596 1099
pressestelle@thuenen.de

April bis Juli beträgt ca. 10 % bei dichten Beständen und kann bei lückigen Beständen mit geringer Bodenabschattung auch Werte von 40 bis 50 % erreichen.

Die erhöhte CO₂-Konzentration verringert die Transpiration der Pflanzen, dies führt zu einer höheren Bodenfeuchte im Oberboden. Die Boden-Evaporation kann diesen positiven Effekt aber zunichtemachen. Wenn der Boden nur gering beschattet ist, verdunstet mehr Wasser aus dem Boden. Das bedeutet: Bei einer CO₂-Erhöhung entscheidet die Düngung bzw. die Dichte des Bestandes darüber, ob das durch die geringere Transpiration eingesparte Wasser gleich durch eine stärkere Evaporation „vergeudet“ wird oder im Boden verbleibt und der Pflanze so in späteren regenarmen Phasen zur Verfügung steht.

Die gleichzeitige Förderung der Photosynthese und die Reduktion der Transpiration durch mehr CO₂ steigert die Biomasseproduktion pro verbrauchte Wassermenge. Dieser Effekt beträgt bei dichten Beständen mehr als 30 %, bei lückigen Beständen hingegen nur 20 %.

Dieser positive CO₂-Effekt auf den Gaswechsel der Pflanze lässt sich gezielt für das Pflanzenwachstum nutzen. Agrarwissenschaftler Dr. Remy Manderscheid: „Nach unseren Ergebnissen erscheint es wenig sinnvoll, die Düngung und damit die Bestandsdichte zu verringern, um so den Wasserverbrauch zu reduzieren und die Landwirtschaft an trockenere Bedingungen anzupassen. Auch wenn das derzeit in regenarmen südlichen Regionen so praktiziert wird. Denn in dichten, gut beschatteten Beständen ist die Wassernutzungseffizienz am größten und der positive CO₂-Effekt kann voll wirksam werden.“ Für vielversprechend hält Manderscheid auch Verfahren, die geeignet sind, die Boden-Evaporation gering zu halten, wie beispielsweise das Mulchsaatverfahren, das schon heute häufig dazu eingesetzt wird.

Die Ergebnisse wurden veröffentlicht im Fachjournal „Agricultural Water Management“: Manderscheid R., et al. (2018): Nitrogen supply – A determinant in water use efficiency of winter wheat grown under free air CO₂ enrichment.

<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.07.034>

Die Untersuchungen wurden finanziell unterstützt durch die DFG.

Kontakt:

Dr. Remy Manderscheid

Thünen-Institut für Biodiversität, Braunschweig

Tel.: 0531 596-2579

E-Mail: remy.manderscheid@thuenen.de