

Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit der bodenbedeckenden Folien-Reis-Anbautechnologie / ENSURE - Improving the ENvironmental SUstainability of ground cover Rice production systems



Abbildung 1 Anbaumethodik bei „Ground Cover Rice Production System (GCRPS)“: a) Pflügen, b) Mineraldüngergabe, c) Einebnen der Anbaufläche, d) Ausbringen der Plastikfolie, e) Löcher für die Reissetzlinge vorbereiten, f) Ausbringen der Reissetzlinge (Fotos Prof. S. Lin und S. Sippel)

1 Ziel des Projektes

Reis ist das wichtigste Nahrungsmittel in China und zur Deckung des steigenden Bedarfs ist eine Ausweitung und Intensivierung des lokalen Reisanbaus unumgänglich. Dies führt dazu, dass der Druck auf die Landwirtschaft wächst, Reis auch in Regionen anzubauen, die aufgrund ihrer klimatischen

Gegebenheiten (Temperatur-Limitierung, Wasserverfügbarkeit für Bewässerung) bisher dazu nicht geeignet waren. Dieses kann allerdings durch Reisanbau mit GCRPS-Technik, bei dem der Boden mit PE-Folien bedeckt wird (ground cover rice production systems, GCRPS, siehe Abbildung 1) erreicht werden. Ziel des Vorhabens ist die Evaluierung der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit der bisherigen Methodik von GCRPS in China in Bezug auf Wassereinsparpotentiale, der Treibhausgasbilanz und lokaler Umsetzbarkeit. Weiteres Augenmerk gilt der Aufdeckung von Verbesserungsmöglichkeiten wie z.B. der Nutzung biologisch kompostierbarer Folien, verbesserter Felddüngung sowie Nutzung von Komposten.

2 Besonderheit im Vergleich zum Stand der Technik – Innovationen

Etwa ein Viertel der Chinesischen Reisanbaufläche von ca. 70 000 km² leidet unter schlechten Erträgen aufgrund der Temperaturlimitierung und der schlechten Wasserverfügbarkeit. GCRPS ist eine vielversprechende Technik dieses Problem zu überwinden. Der Boden wird zwischen den Bewässerungszyklen durch eine Abdeckung mit einer schwarzen Plastikfolie feucht gehalten. Dies führt zu einer Steigerung der Wassernutzungseffizienz beim Reisanbau (Reduzierung im Wasserverbrauch von 50 bis 90%) und Reduzierung der Temperaturlimitierung des Pflanzenwachstums aufgrund einer Erhöhung der Bodentemperaturen zu Beginn der Vegetationsperiode um bis zu 5°C, wobei die Ertragsstärke beibehalten wird oder teils sogar noch gesteigert werden konnte. Der Übergang vom überstauten zu einem mehr aeroben Anbausystem wie GCRPS hat starke Auswirkungen auf den lokalen Wasserhaushalt, die Dynamik in der Umsetzung von organischem Kohlenstoff und anderen Nährstoffen, Kohlenstoffsequestrierung, Unkraut-Flora aber auch Treibhausgasemissionen.

3 Konkreter Beitrag zur Nachhaltigkeit

Erste Ergebnisse der Bodenanalysen zeigen höhere Bodenkohlen- und Stickstoffvorräte auf Feldern mit GCRPS Anbautechnik im Vergleich zur traditionellen Anbautechnik. Die GCRPS Anbautechnik führt somit höchstwahrscheinlich zu einer Bodenkohlenstoffsequestrierung. Die Ursachen dafür sind noch weitgehend unerforscht. Mögliche Mechanismen könnten im veränderten Pflanzen- und vor allem Wurzelwachstum liegen, welches insbesondere durch die erhöhten Temperaturen und besseren Bodendurchlüftung bei GCRPS stimuliert wird. Weitere Gründe könnten in einer veränderten Dynamik im Stickstoffkreislauf und der Reduktion von NH_3 -Verlusten in die Atmosphäre (Volatilisation und Emission) sowie in die Hydrosphäre (z.B. durch Nitratauswaschung) bei GCRPS-Reisanbau liegen. Negative Effekte der bisherigen GCRPS-Technik aufgrund des Einbringens von Resten der Plastikfolie in den Boden sind offensichtlich und könnten durch Verwendung bioabbaubarer Folien vermieden werden.

4 Konkreter Beitrag zu Energieeffizienz/ Klimaschutz

Für GCRPS Anbausysteme wurde noch keine Treibhausgasbilanz erstellt, somit ist noch nicht abzuschätzen, ob die Anbautechnik letztendlich einen positiven Beitrag zum Klimaschutz liefert. Auch Fragen zum Austrag von Nitrat in das Grundwasser oder zum regionalen Wassereinsparpotential und den damit verbundenen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität und –Menge müssen noch geklärt werden. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen jedoch das Potential der GCRPS Technik in Bezug auf Erhaltung und Aufstockung der organischen Bodenkohlenstoffvorräte (recarbonization potential of GCRPS) deutlich auf. Inwieweit es im Zuge des stärker aeroben Reisanbaues über GCRPS zu größeren Verlusten an N_2O anstelle von CH_4 wie beim traditionellen Nassreisanbau kommt und inwieweit dieses die Gesamtreibhausgasbilanz und die Emission von Treibhausgasen pro kg Reisertrag beeinflusst bleibt zu klären

5 Anwendungen und ggf. Relevanz des Projektergebnisses im Alltag

Die Studie zeigt dass die GCRPS Anbautechnik eine vielversprechende Option darstellt die Wasserverknappung in Gebieten Zentral- und Nordchinas zu überwinden. GCRPS führt zu erhöhten Bodentemperaturen und erlaubt den Reisanbau in verschiedenen Gebieten, die aufgrund ihrer Durchschnittstemperatur für den Reisanbau nicht geeignet sind. Die Erkenntnisse sind auch auf andere Regionen in Südostasien und weltweit mit ähnlichen Umweltbedingungen für den Bewässerungsfeldbau übertragbar.

Die Nachteile der GCRPS Anbautechnik, z.B. aufgrund von Umweltverschmutzung durch die Reste der Plastikfolien können beispielsweise durch den Einsatz biologisch kompostierbarer Plastikfolien umgangen werden. Dies u.a. soll in Kooperation mit Industriepartner untersucht werden.

6 Zuwendungsempfänger, Ansprechpartner

Prof. Dr. Klaus Butterbach-Bahl
Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kreuzeckbahnstr. 19
82467 Garmisch-Partenkirchen
Tel: 08821 / 183 136
Email: klaus.butterbach-bahl@kit.edu
Web: http://imk-ifu.fzk.de/staff/Klaus_Butterbach-Bahl.php