

Zusammenfassung der Dissertation „Yield and nitrogen uptake of lowland rice (Oryza sativa L.) in a water-saving ground cover rice production system (GCRPS) in Beijing, North China“ von Hongbin Tao bei Prof. Dr. B. Sattelmacher im Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde

Mehr als 90% des in China produzierten Reis kommen aus dem bewässerten Sumpfreis-Anbau, für den ein hoher Wasserbedarf und eine geringe Stickstoffnutzungseffizienz charakteristisch sind. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Notwendigkeit, das traditionelle Sumpfreis-Anbausystem mit dem Ziel zu modifizieren, dass durch die Vermeidung unproduktiver Wasser- und Düngerverluste mehr Reis mit weniger Wasser und geringerem Düngereinsatz produziert werden kann. In dieser Arbeit wurde das neue „Ground Cover Rice Production System“ (GCRPS) evaluiert. Bei GCRPS werden Reissorten, die typischerweise im Sumpfreis-Anbau verwendet werden, während der gesamten Vegetationsperiode ohne Überstauwasser angebaut. Stattdessen wird der Boden auf etwa Feldkapazität bewässert und dann entweder mit Plastikfolie (GCRPS_{Plastik}) oder Strohmulch (GCRPS_{Stroh}) abgedeckt, um die Evaporation zu reduzieren. Es wurden ein zwei-jähriger Feldversuch (2001 und 2002) und ein Topfversuch (2003) unter kontrollierten Gewächshausbedingungen durchgeführt. Als Kontrolle diente in allen Fällen ein konventionelles Sumpfreis-Anbausystem. Die Ziele der Versuche waren eine Analyse des Wachstums und Ertragsbildung von Sumpfreis und eine Evaluierung sowohl der Stickstoffdynamik in Pflanze und Boden als auch der Stickstoffnutzungseffizienz in den verschiedenen Systemen.

Der Bedarf an Bewässerungswasser war im Feldversuch in GCRPS stark reduziert (40 – 60% des Aufwands im Sumpfreis-Anbau). Die Wassernutzungseffizienz war dadurch entsprechend verbessert, jedoch waren Pflanzenwachstum und Ertrag limitiert: Der Ertrag war unter guten Bedingungen des Jahres 2002 in GCRPS_{Plastik} um 10% niedriger als im Sumpfreis. Dies stand in engem Zusammenhang mit der Blattflächenindexdauer ($R^2=0.84$), was als Hinweis auf eine Sourcelimitierung angesehen werden kann. Von den Ertragskomponenten, hatte die Anzahl der produktiven Bestockungstriebe den stärksten Einfluss auf den Ertrag ($R^2=0.63$), was in Richtung Sink-Limitierung interpretierbar ist. Der scheinbare Widerspruch ergibt sich aus der Tatsache, dass die Menge an verfügbaren Kohlenhydraten die Anzahl der Bestockungstriebe bestimmt. Die reduzierte Bildung von Bestockungstrieben im GCRPS ging mit Ernährungsstörungen einher, z.B. Stickstoff- und Manganmangel in 2001. Die Stickstoffdynamik von GCRPS war durch erstaunlich niedrige Wiederfindungsraten charakterisiert. Nur 32% des ausgebrachten Düngerstickstoffs konnten in der Bodenschicht von 0-60cm einen Monat nach der Düngung wiedergefunden werden. Nitratauswaschung war wahrscheinlich der Hauptverlustpfad von Stickstoff im GCRPS. Die Ausbringung des Stickstoffs in drei Gaben verbesserte die Stickstoffdüngereffizienz in 2002, aber die Stickstoffnutzungseffizienz blieb wegen der unvermeidbaren Auswaschungsverluste am Versuchsstandort niedriger als im Sumpfreis. Der im GCRPS im Jahr 2001 beobachtete Mn-Mangel wurde 2002 durch Mn-Düngung gelindert.

Der Topfversuch im Gewächshaus diente der Untersuchung des Einflusses der Bodenfeuchte (gesättigt, 90% und 70% Feldkapazität) und der frühen Pflanzenentwicklung sowie der Nährstoffdynamik. Da es keine Auswaschungsverluste gab, war die Stickstoff-Anreicherung im GCRPS verbessert. Es wurden keine Symptome von Wasserstress beobachtet, z.B. ergeben sich keine Behandlungsunterschieden in den $\delta^{13}\text{C}$ - Werten. Sumpfreis, der unter gesättigten Bedingungen angebaut wurde, zeigte die beste Leistung in Hinblick auf Bestockung und Trockenmasseproduktion und eine optimale Nährstoffaufnahme (N, Mn und Fe).