

Proteinpulver aus Gras für Schwein und Huhn

■ Grasprotein aus der Bioraffinerie

Nur Kühe können Gras verwerten – diese Regel galt lange. In einem europaweiten Projekt zur Bioökonomie wird erprobt, was sich sonst noch mit Graslandschaften oder Klee grasflächen anstellen lässt. In Dänemark extrahieren kleine Raffinerien Proteine aus angeliefertem Gras, das Rationen für Schweine und Hühner aufwertet. Theoretisch könnte es auch eine hochwertige Eiweißquelle für den Menschen und eine Wertschöpfung aus Gras ohne Tierhaltung sein.

Bei der Extraktion von Protein aus Klee gras handelt es sich nicht um einen hochtechnologischen Prozess. Die erste Raffinerie zu Forschungszwecken wurde von der Universität Aarhus in Dänemark nach dem Vorbild anderer Anlagen errichtet, mit denen schon seit Jahrzehnten Eiweiße aus Pflanzen – etwa Kartoffeln oder Soja – gewonnen werden. Dennoch muss der Prozess für Grasprotein weiter angepasst werden, um die Ausbeute zu verbessern. Daran arbeiten auch die ersten beiden kommerziellen Werke für Grasprotein, die im Westen und Süden des Landes laufen und 2023 ihre dritte Grasernte einfahren.

Auf dem Feld wird Gras mit dem Mähwerk geschnitten und zügig in der Raffinerie angeliefert, statt es als Kuhfutter ins Silo zu bringen. In der Raffinerie scheiden scharfe Klingen das Gras noch kleiner. Dann gelangt der Schnitt in eine Schneckenpresse, die einen grünen Saft aus dem Gras presst und einen Presskuchen – die Graspülpe – hervorbringt. Der Großteil des Proteins ist wasserlöslich und landet im grünen Saft. Aber nicht alles: Auch die Graspülpe enthält noch Protein und ist mit hohen Faseranteilen ein geeignetes Futter für Rinder oder kann in einer Biogasanlage fermentiert werden. Der grüne Saft wiederum wird in der Raffinerie erhitzt auf circa 80 bis 85 Grad Celsius. Wie bei einem Spiegelei in

der Pfanne werden die Proteine im grünen Grassaft beim Erhitzen fest. Anschließend trennt eine Zentrifuge die übrige Flüssigkeit von den festen Proteinen ab. Nachdem die feste Phase aus der Zentrifuge entnommen und getrocknet wurde, bleibt ein grünes Pulver: das Grasprotein in Reinform. Das Grasprotein wird in Aarhus testweise an Schweine verfüttert und die Verwertbarkeit der Proteine wissenschaftlich untersucht.

EU will unabhängig werden

Das Ganze geschieht im Rahmen des Go-Grass Projekts der EU, das alternative Nutzungen für Grasflächen erforscht: Die Herstellung von Fasern und Verpackungen in den Niederlanden, Pflanzenkohle in Deutschland, hitzebehandeltes und komprimiertes Graseinstreu für die Tierhaltung in Schweden oder die Gewinnung von regionalem Grasprotein in Dänemark, um das es in diesem Artikel geht. Bei allen Projektteilen steht im Fokus, dass sich die neuen Geschäftsmodelle in eine regionale Kreislaufwirtschaft einbetten, Arbeitsplätze in ländlichen Regionen entstehen und Kohlenstoff gespeichert wird. Das Projekt läuft seit Oktober 2019 und verbindet 22 Partner aus acht Ländern. Graslandschaften bedecken rund 21 Prozent der Landoberfläche der EU.

Prof. Dr. Uffe Jørgensen leitet das Zentrum

für Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft an der Universität Aarhus, welches das Go-Grass Projekt betreut. Die Forschung an der Proteingewinnung aus Klee gras ist seiner Aussage nach keineswegs neu. Erste Forschungsarbeiten dazu datieren auf die 1940er-Jahre zurück. Auch in den 1960er- und 1970er-Jahren wurde viel an dem Thema geforscht. Immer wieder ist das lokal erzeugte Grasprotein aber in Vergessenheit geraten, weil günstiges Soja als Import verfügbar war. Nun hat sich die EU zum Ziel gesetzt, bei der Eiweißversorgung von Importen unabhängiger zu werden und zugleich sollen auch bei reduzierter Tierhaltung die positiven Umwelteffekte von Graslandschaften erhalten bleiben. „Grasflächen können von Landwirten extensiver geführt werden als Ackerland, ohne höhere Nitratwerte im Grundwasser zu riskieren“, erklärte Jørgensen. Dänemark hat mit dem Einhalten der EU-Nitratrichtlinie zu kämpfen, ähnlich wie Deutschland. Die Extraktion von Grasprotein stellt eine Möglichkeit dar, Grasflächen in Nitratgebieten weiterhin lukrativ zu nutzen, auch wenn die Tierhaltung in der Region extensiver wird. Er hält die Rinderhaltung dennoch für zukunftsträchtig, rechnet aber damit, dass die Zahl der in der EU gehaltenen Kühe weiterhin rückläufig sein wird. Auch dann sollen Landwirtinnen und Landwirte von ihrem Land leben können, was ein weiterer Grund





2

Grasprotein als nachhaltiges Eiweißfutter für die Tierhaltung



Vom Feld gelangt das Gras in die Bioraffinerie. Dort wird es zu pulverförmigem Eiweißfutter verarbeitet. Übrig bleiben eine faserreiche Pülpe und ein Grassaft, aus dem die Proteine entnommen wurden. | Grafik: GO-GRASS

für diese Forschung ist. Jørgensen sieht vor allem zur regionalen Eiweißproduktion Chancen in dem Verfahren. Grüne Blätter bestehen zu rund 80 Prozent aus Wasser. Der Transport großer Wassermassen über lange Distanzen, obwohl man eigentlich hinter den Proteinen her ist, stellt eine Herausforderung dar. „Wir raten zu einer maximalen Entfernung von 20 Kilometer zwischen Feld und Raffinerie“, kommentiert er die Voraussetzungen, um das Grasprotein nachhaltig und wirtschaftlich zu produzieren.

Regionale Mini-Raffinerien

Der Einzugsradius limitiert die Größe einer Raffinerie auf rund 2000 Hektar Grasfläche. Auch könnte der Grassaft direkt in der Nähe der Erntefläche gepresst und dann in die Raffinerie zur Weiterverarbeitung gefahren werden. Nach Ansicht des Forschers gibt es in Dänemark das Potenzial, über 30 Jahre rund 100 bis 200 solcher Anlagen zu errichten. Eine der kommerziell betriebenen Anlagen in Dänemark wurde von einem genossenschaftlichen Zusammenschluss an Landwirten errichtet. Eine weitere wurde von zwei Futtermittelherstellern und einem Saatgutproduzenten gebaut. Für das Jahr 2024 sind nach Jørgensens Kenntnissen fünf bis zehn weitere kommerzielle Anlagen in Dänemark geplant.

Gegenwärtig stehen die Raffinerien häufig neben einer Biogasanlage. „Das ist eine gute Idee, weil Nebenprodukte oder Gras mit unzureichender Qualität in den Fermenter gegeben werden können“, erklärte Jørgensen. Zudem erhitzt die Abwärme der Biogasanlage entweder den Grassaft oder trocknet das grüne Proteinpulver. In Zeiten hoher Gaspreise subventioniert die Biogasanlage die Grasextraktion noch. Betreiberfirmen und auch die Universität optimieren den Extraktionsprozess ständig, um die Ausbeute zu verbessern und den Prozess lukrativer zu machen.

In den bislang durchgeführten Versuchen eigneten sich viele Gräser zur Proteingewinnung. Die Qualitäten der Eiweiße ähneln sich, da die Photosyntheseproteine der Gräser sich gleichen. Die Proteinträge und die Ausbeute während der Extraktion hängen jedoch stärker von der Grasart und vor allem dem Schnitzeitpunkt ab. Frisches und junges Gras enthält mehr extrahierbares Protein. In älteren Aufwüchsen ist dagegen mehr Eiweiß fasergebunden und kann eher von Wiederkäuern aufgeschlossen werden. Es zählt also eine möglichst frühe Erntezeit des Grases – früher, als man den Bestand für die Silage-Gewinnung mähen würde. Großes Potenzial haben insbesondere widerstandsfähige Gräser wie Rohrschwingel oder Wiesenschweidel, die trotz ihrer Robustheit sehr produktive Eiweißliefer-

1 Verschiedene Gräser und Gräser-Leguminosen-Mischungen kommen für die Proteinextraktion infrage. | 2 Schweine fressen Gräser und Grasprotein versuchsweise an der Universität Aarhus. | Fotos: J. Klein (1), Privat (2)

rantinnen sind. Die Gräser wurzeln tief, können mit Klee kombiniert werden und halten Trockenheit gut stand. Zudem fressen Kühe die zähen Gräser nur ungern. Laut Jørgensen muss noch für etliche Grasarten erforscht werden, wie gut sich diese zur Eiweißgewinnung in der Raffinerie eignen. Das gilt auch für andere Pflanzen mit grünen Blättern, wie die Blätter von Zuckerrüben oder etwa Maniok in Afrika.

Auch könnten in Zukunft weitere wertvolle Pflanzenbestandteile gewonnen werden, wie Fasern oder Zucker. Die Extraktion ist nicht auf Gras beschränkt. Theoretisch sind alle grünen Blätter als Proteinquelle denkbar, wie die Blätter der Zuckerrübe oder Maisblätter. Die Presskuchen könnten dann als Futtermittel verwendet und später wieder als Dünger auf die Fläche kommen, damit Nährstoffkreisläufe geschlossen bleiben.

Assistenzprofessorin Dr. Lene Stødkilde-Jørgensen erforscht im dänischen Projektteil die Tauglichkeit des Grasproteins als Schwei-





3



4



5

3 Prof. Dr. Uffe Jørgensen erforscht die Proteinextraktion. | 4 Assistenzprofessorin Dr. Lene Stødkilde-Jørgensen führt Fütterungsversuche durch. | 5 Auch Luzernegras eignet sich für die Extraktion. | Fotos: Universität Aarhus (3, 4), Landpixel (5)

nefutter. Die Graspülpe, also der Presskuchen, steht in einer anderen Projektgruppe als Kuhfutter auf dem Prüfstand. Die Wissenschaftler legten für das Fütterungsexperiment operativ Zugänge zum Dünndarm der Schweine. Über diesen Zugang können Proben mit Verdauungsprodukten der Proteine aus dem Verdauungsbrei der Tiere entnommen werden. So vergleichen die Forschenden, wie gut die Schweine verschiedene Proteine verwerten.

Fütterungsversuche mit Schweinen

Aktuell berechnen Stødkilde-Jørgensen und ihre Kolleginnen die Verdaulichkeit der Grasproteine aus sechs Probenkategorien, die von unterschiedlichen Versuchsfeldern stammen. „Die Ergebnisse werden wichtige Anhaltspunkte dazu liefern, welche Erntemethode und -zeitpunkte optimal für die Eiweißqualität sind und wie lange das Gras vor dem Verarbeiten gelagert werden sollte“, sagte Stødkilde-Jørgensen.

Prinzipiell könnte das Grasprotein auch für den menschlichen Verzehr geeignet sein. Das wäre ein großer Sprung für die Wirtschaftlichkeit der Proteinextraktion gegenüber dem Einsatz des Proteins als Tierfutter. Aktuell kommt das verarbeitete Gras von ökologisch bewirtschafteten Flächen. Das daraus gewonnene Bio-Grasprotein ist wirtschaftlich konkurrenzfähiger, da Bio-Eiweißfuttermittel meist teuer sind.

In Zukunft soll sich das Grasprotein preislich aber auch mit konventionellem Eiweißfutter messen können. In der EU müssen neuartige Lebensmittel gemäß Novel-Food-Verordnung einer umfangreichen gesundheitlichen Bewertung unterzogen werden, bevor sie zum Verzehr in den Handel gebracht werden können. „Menschen haben noch nie Gras gegessen, daher gibt es keine Daten oder Erfahrungswerte zum Einsatz von Grasprotein in Lebensmitteln“, gab Uffe Jørgensen zu bedenken. Insbesondere lösen die Pollen der Gräser bei vielen Menschen Allergien aus. Die Verarbeitung könnte laut Jørgensen das allergene Potenzial von Lebensmitteln erhöhen oder senken, sodass hier noch Forschung nötig sein wird.

Grasprotein hat Potenzial

Nach Aussage seiner Kollegin Lene Stødkilde-Jørgensen könnte das Grasprotein zudem nicht jedem schmecken: Es riecht und schmeckt trotz Extraktion wie Gras. Der Geschmack wäre für Europäerinnen und Europäer mindestens ungewohnt. Das grüne Pulver kann laut Stødkilde-Jørgensen jedoch zu einem weißen Pulver aufgearbeitet werden, der kaum Eigengeschmack aufweist. Ein solches Produkt könnte beispielsweise seinen Weg in verarbeitete Lebensmittel finden, in denen aktuell aus lebensmitteltechnologischen Gründen Milch- oder

Hühnereiweiß in geringen Mengen zugesetzt wird. Dennoch muss das Graseiweiß erst zahlreiche Prüfungen durchlaufen, bevor es im Supermarktregal landen wird. Immerhin verlaufen die Fütterungsversuche beim Tier vielversprechend, was die Gesundheit des Verdauungstrakts angeht. Dieser ist laut Stødkilde-Jørgensen bei der mit Grasprotein gefütterten Gruppe gesünder als bei der Gruppe, die Soja gegessen haben.

Die kommerziellen Raffinerien für Grasprotein laufen noch nicht an ihrem Optimum. Aktuell geht laut Stødkilde-Jørgensen noch ein zu großer Anteil an wertvollem Eiweiß in die Pülpe. Nun muss eine gute Balance gefunden werden zwischen extrahiertem Eiweiß für Hühner und Schweine sowie einem angemessenen Proteinanteil in der Pülpe, damit diese als hochwertiges Futtermittel für Rinder vermarktet werden kann. Eine Aufgabe, die in der Forschungsraffinerie und in den beiden kommerziellen Raffinerien aktuell in Angriff genommen wird. Dort wird der Extraktionsprozess nämlich laufend verbessert. Die Proteinraffinerien in Dänemark haben Vertrauen in den Prozess und Interesse an einer Expansion. Die Gespräche mit den Fachleuten führte Jonas Klein (in englischer Sprache). | jok ■

➔ Weitere Infos zum Go-Grass Projekt der EU finden Sie auf www.go-grass.eu/de/.