

## PFLANZENÖSTROGENE IN ROTKLEE: GROSSE SORTENUNTERSCHIEDE

Einige Futterpflanzen, wie zum Beispiel Rotklee, enthalten Isoflavone mit östrogenen Wirkung. Bereits in den 50er und 60er Jahren isolierten Wissenschaftler aus Leguminosenarten verschiedene Pflanzenöstrogene. Solche Verbindungen können bei Schafen und Rindern Fruchtbarkeitsstörungen verursachen. Spätere Arbeiten zeigten, dass dafür das Isoflavon Formononetin verantwortlich ist. Formononetin wird von den Mikroorganismen im Pansen zunächst demethyliert und dann durch einen Reduktionsschritt in Equol umgewandelt, welches eine östrogene Aktivität zeigt.

Zwei Forscher der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau (FAP), Zürich-Reckenholz, haben nun den Gehalt an Formononetin in den 17 verschiedenen Rotkleearten, welche in der Schweiz für den Anbau empfohlen werden, untersucht (SCHUBIGER & LEHMANN, 1994). Anlässlich der offiziellen Sortenprüfung für Rotklee wurden 1991 und 1992 zum Zeitpunkt des 1. Schnittes (Mitte Mai) und des 3. Schnittes (Ende/Mitte August) Proben genommen und gefriergetrocknet. Die Bestimmung des Formononetin-Gehalts erfolgte mit Hilfe der Fluorimetrie.

Je nach Sorte lag der Formononetin-Gehalt während des 1. Schnittes zwischen 5,3 und 9,3 g/kg Trockensubstanz (TS) und während des 3. Schnittes zwischen 3,1 und 6,3 g/kg TS. Sorten, die im 1. Aufwuchs hohe Mengen des Isoflavons aufwiesen, enthielten auch im 3. Aufwuchs am meisten. Die gleiche Korrelation galt für tiefe Werte. Am wenigsten Formononetin fanden die Forscher in der neuen schweizerischen Rotkleeart Formica. Diese ist das Resultat einer gezielten Züchtungsarbeit. Seit 1983 wurde an der FAP in Zürich-Reckenholz Rotklee mit möglichst wenig Formononetin gezüchtet.

Zur Zeit des 1. Schnittes war der Gehalt an Formononetin also bei allen Sorten höher als beim 3. Schnitt. Die Unterschiede waren 1991 grösser als 1992. Tiefe Temperaturen während des Wachstums scheinen höhere Mengen Formononetin zu bewirken. Laut Franz Xaver Schubiger und Josef Lehmann von der FAP dürfte dies den unterschiedlichen Formononetin-Gehalt im Frühjahr 1991 und 1992 erklären. Auch die Tatsache, dass sich der weitaus grösste Teil des Formononetins in den Blättern befindet, kann wesentlich zu den saisonalen Schwankungen beitragen. Je nach Alter enthalten die Rotkleepflanzen nämlich ganz unterschiedliche Anteile von Stengeln und Blättern.

Rotklee wird in der Schweiz ausschliesslich zusammen mit Gräsern angebaut. Er kann allerdings bis 50% Anteil im

Bestand einnehmen. Die Verwendung der neuen Rotkleezüchtung Formica bietet Gewähr, dass der Schwellenwert für östrogene Wirkung im Futter zu keiner Zeit überschritten wird. Die andern empfohlenen Rotkleearten können dies nicht immer garantieren, schreiben die FAP-Wissenschaftler.

### Literatur

SCHUBIGER, F.X. & LEHMANN, J. 1994. Stoffe mit östrogenen Wirkung in Rotkleearten. – *Agrarforschung* 1, 361–363.

## FORSCHUNGSPREISE FÜR STUDIUM EINER INSULIN-ÄHNLICHEN SUBSTANZ

Der Monat Juni 1994 brachte dem jungen Arzt Roland Laager grossen Erfolg. Am 11. Juni erhielt er den Forschungspreis der Schweizerischen Diabetes-Stiftung und am 30. Juni wurde seine Dissertation anlässlich der Promotionsfeier der Medizinischen Fakultät der Universität Basel mit einem Preis der Mary & Ewald E.-Bertschmann-Stiftung ausgezeichnet. Laager hat erstmals die Effekte von IGF-I (insulin-like growth factor-I) und Insulin beim Menschen verglichen. Dieser wichtige Beitrag in der Erforschung des Diabetes wurde in zwei Fachzeitschriften publiziert (LAAGER et al., 1993; LAAGER & KELLER, 1993).

In der Schweiz leben mindestens 250 000 Menschen mit *Diabetes mellitus*, davon rund 150 000 mit einem diagnostizierten Typ 2-Diabetes. Bei diesem Insulin-unabhängigen Diabetes produziert die Bauchspeicheldrüse an sich genügend Insulin. Die Wirkung des Insulins ist aber vermindert – man spricht von einer Insulinresistenz. Dadurch kann nicht genügend Glucose in die Muskelzellen aufgenommen werden und der Blutzuckerspiegel ist erhöht. Die Behandlung beginnt mit einer Diät. Wenn die Einstellung schlecht bleibt, kommen blutzuckersenkende Tabletten oder Insulin zum Einsatz. In der Diabetes-Forschung wird schon seit längerem nach Möglichkeiten gesucht, diesen Patienten eine Alternative zu Insulin anbieten zu können.

Roland Laager hat nun die Wirkungen von rekombinantem humanem IGF-I und Insulin auf gesunde Personen und Typ 2-Diabetiker und -Diabetikerinnen studiert. Seine Arbeiten geben Auskunft darüber, wie der Glucose-, Aminosäuren- und Fett-Stoffwechsel auf Injektionen von IGF-I und Insulin reagiert. Untersucht wurden aber auch die hormonalen Gegenspieler Adrenalin, Cortisol, Glucagon und Wachstumshormon.

Die Resultate zeigen, dass IGF-I fähig ist, den Effekt von Insulin nachzuahmen – beide Substanzen verursachten eine ähnliche Abnahme der Plasma-Glucose-Konzentration –

doch ist der Wirkungsmechanismus dieser beiden Substanzen verschieden. So stimuliert beispielsweise IGF-I die Glucose-Aufnahme in die Muskelzellen stärker als Insulin. Zudem schützt IGF-I deutlich besser vor einem irreversiblen Verlust an Aminosäuren, da diese Substanz ein potenterer Inhibitor des Proteinabbaus ist als vergleichbare Dosen von Insulin. Aufgrund seiner Resultate schliesst Roland Laager, dass der Effekt von IGF-I im Menschen teils über IGF-I-Rezeptoren erfolgt und teils über Insulin-Rezeptoren. Die Gegenspieler-Hormone antworteten auf die Abnahme der Plasma-Glucose-Konzentration verschieden, je nachdem ob IGF-I oder Insulin bei Gesunden oder Diabetikern injiziert wurde. Nach Injektion von IGF-I war der Anstieg von Adrenalin, Cortisol, Glucagon und Wachstumshormon bei den gesunden Versuchspersonen abgeschwächt, trotz leicht niedrigeren Plasma-Glucose-Konzentrationen.

Ob IGF-I bei Diabetikern therapeutisch angewendet werden kann, hat sich bei breit angelegten Studien erst noch zu erweisen. Da es sich dabei um einen Wachstumsfaktor handelt, muss noch genau erforscht werden, welche anderen Wirkungen diese Substanz auf den Menschen hat.

### Literatur

LAAGER, R., NINNIS, R. & KELLER, U. 1993. Comparison of the effects of recombinant human insulin-like growth factor-I and insulin on glucose and leucine kinetics in humans. – *J. Clin. Invest.* 92, 1903–1909.

LAAGER, R. & KELLER, U. 1993. Effects of recombinant human insulin-like growth factor-I and insulin on counterregulation during acute plasma glucose decrements in normal and type 2 (non-insulin-dependent) diabetic subjects. – *Diabetologia* 36, 966–971.

### SYMPOSIUM ZUM SCHUTZ GEFÄHRDETER FISCHARTEN

Von den ursprünglich 54 einheimischen Fischarten in der Schweiz sind 7 bereits ausgestorben. Von den heute noch verbleibenden Arten geht der Bestand bei 35 davon seit Jahren zurück – sie befinden sich auf der «roten Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz». Acht Arten, darunter die Seeforelle und die Nase, sind stark gefährdet; 5 Arten, wie beispielsweise das Bachneunauge oder der Roi du Doubs, sind gar vom Aussterben bedroht. Um Ursachen für die Gefährdung und vor allem um Lösungsmöglichkeiten für die Erhaltung der bedrohten Fischarten zu diskutieren, trafen sich vom 20.–22. Juli 1994 rund 100 Fachleute aus 20 Nationen in Bern zu einem «Symposium über den Schutz gefährdeter Fischarten in Europa». Es war die erste internationale Tagung

dieser Art. Durchgeführt wurde sie gemeinsam vom Zoologischen Institut der Universität Bern, dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) sowie der Schweizerischen Gesellschaft für Hydrologie und Limnologie.

Laut Arthur Kirchhofer, Fisch-Ökologe am Zoologischen Institut der Universität Bern, sind stinkende Kloaken anstelle klarer Seen und Bäche zwar aus der schweizerischen Landschaft verschwunden. Nach wie vor vernichten aber unsichtbare und geruchlose Giftstoffe ganze Fischbestände. Auch bauliche Massnahmen an Fliessgewässern und Seeufern und eine nicht angepasste Bewirtschaftung können den Fischen zum Verhängnis werden.

Die Berner Tagung zeigte, dass die Fischfachleute in den meisten europäischen Ländern mit ähnlichen Problemen kämpfen. Dank regionalen und nationalen Inventaren kennt man die Gefährdungssituation für die Fischarten in vielen Staaten recht gut. Bis heute existiert allerdings immer noch keine einheitliche Methodik für Inventuren und Gefährdungsbeurteilungen. In südeuropäischen Ländern mit vielen endemischen Arten weist die Taxonomie zudem noch Lücken auf, und es existiert bisher keine vollständige und anerkannte Artenliste für ganz Europa. Dies unter anderem deshalb, weil zu wenig gut ausgebildete Taxonomen vorhanden sind.

In vielen Ländern wurde der Schutz gefährdeter Arten inzwischen gesetzlich verankert, so auch in der Schweiz, wo am 1. Januar 1994 das neue Bundesgesetz über die Fischerei und die dazugehörige Verordnung in Kraft getreten ist. Diese beiden Erlasse sehen laut Daniel Hefti vom Buwal eine neue Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen vor. Gegenüber dem alten Fischereigesetz geben die neuen Bundesvorschriften dem Bereich Artenschutz und Lebensraumgestaltung mehr Gewicht.

Mit welchen Mitteln gefährdete Fischarten erhalten und gefördert werden können, ist dagegen noch lange nicht klar. Sollen beispielsweise Populationen geschützt werden, oder soll das gesamte Verbreitungsgebiet als Einheit angesehen werden? Um sinnvolle Schutzmassnahmen ausarbeiten zu können, sind präzise Kenntnisse über die Biologie und Ökologie der Arten nötig. «Wohl kennt man die Bedürfnisse von Arten, welche für die Fischerei wichtig sind, und kann Massnahmen zur Förderung dieser Bestände ergreifen», meinte Kirchhofer. Bezüglich der Lebensweise von wirtschaftlich unbedeutenden Fischarten, ihren Ansprüchen an den Lebensraum und den Ursachen ihres allmählichen Verschwindens gibt es hingegen noch viele Wissenslücken.

SUSANNE HALLER-BREM