

Energieholz aus Kurzumtriebsfläche

Rosner J.: Amt der NÖ Landesregierung,
Abteilung Landwirtschaftliche Bildung, Frauentorgasse 72, 3430 Tulln

Einleitung

Das Kyotoabkommen sieht vor, dass in der Periode 2008 – 2012 der Ausstoß an Kohlendioxid, Methangas und Stickoxid gegenüber 1990 um 13 % zu reduzieren ist. Während 1990 die Emission 77 Millionen t Kohlendioxidäquivalent betrug, stieg der Wert bis 1998 auf 80 Millionen t an und wird im Jahr 2013 deutlich über diesem Wert liegen, obwohl eine Reduktion der Gasemissionen auf 67 Millionen t gefordert wäre. Aus den genannten Gründen wird erneuerbare Energie forciert und es werden große Anstrengungen aufgeboten, zumindest ein weiteres Ansteigen der klimarelevanten Gase zu verhindern. Viele Energieträger werden getestet und auch mit großem Engagement in die Praxis umgesetzt. Neben diversen kornartigen Produkten sind das altbewährte Holz als Brennstoff nach wie vor hoch interessant und die Brenntechnik ausgereift und effizient. Berücksichtigt man dann noch, dass weltweit intensiv am enzymatischen Zelluloseabbau gearbeitet wird und daraus Bioethanol erzeugt werden kann, wird Holz auch in Zukunft einen hohen Stellenwert bei der Energieversorgung einnehmen. 2 – 2.5 Millionen m³ Holz werden voraussichtlich für die Bioenergieversorgung benötigt werden.

Die Prognosen bis 2010 sehen auch ein Ansteigen des Bedarfes an Holz in der Papierindustrie von 27 %, in der Plattenindustrie von 50 % voraus. Da zwar hohe Zuwächse in den heimischen Wäldern zu verzeichnen sind, diese aber aus diversen Gründen nicht in vollem Ausmaß genutzt werden, sind andere Produktionstechniken in Prüfung. Die Energiebilanz beträgt 1: 16 bis 1: 20 und ist äußerst positiv zu bewerten, liegt sie doch bei Ethanol aus Weizen bei 1: 2.7; bei Rapsöl bei 1: 3.4 oder bei der Getreideganzpflanzennutzung bei 1: 12. Erntemengen von 10 t Absoluttrockenmasse sind bei richtiger Kulturführung und entsprechender Bodenbonität erreichbar oder sogar zu übertreffen, Pappeln erreichen in der Poebene das Doppelte bis Dreifache, allerdings bei 800 mm Jahresniederschlag und einer längeren Vegetationszeit als in Österreich.

Produktion von Energieholz aus Kurzumtriebsflächen

Eine Erfolg versprechende ist die Produktion von Energieholz aus Kurzumtriebsflächen. Dabei werden Pappeln oder Weiden auf Ackerflächen angepflanzt und dann alle 2 – 4 Jahre mittels adaptiertem Maishäcksler geerntet. Die so produzierten Hackschnitzel werden in Großanlagen sofort verfeuert oder während des Sommers luftgetrocknet.

Heute werden fast ausschließlich Hybridzüchtungen gesetzt, die Weiden stammen aus Schweden, die Pappeln aus Italien. Während sich Pappeln in den wärmeren Regionen Österreichs bewährt haben, sollten Weiden auf Feuchtstandorten angepflanzt werden. Pappeln werden in Einzelreihen mit einer Reihenweite von 3 m und einem Abstand in der Reihe von 0.5 m angepflanzt. Weiden sollten in Doppelreihen mit einer Reihenweite von ebenfalls 3 m und einem Doppelreihenabstand von 0.7 m kultiviert werden, der Abstand in der Reihe beträgt 0.5 m. Bei Weiden ergibt sich somit ein Abstand von Doppelreihenmitte zu Doppelreihenmitte von 3.7 m und ein Nettoreihenabstand von 3 m wie bei der Pappel. Dies scheint deshalb notwendig, damit Pflanzenschutzmaßnahmen wie eine Unkrautbekämpfung, ein Fungizid – oder auch Insektizideinsatz jederzeit bei Bedarf möglich ist; wählt man die Reihenweiten zu niedrig – etwa 1.5 m – ist das nicht mehr gewährleistet. Bei den angeführten Pflanzweiten werden bei Weiden 10.800 Stecklinge und bei Pappeln 6.670 Stecklinge Mitte April mit einer speziellen Pflanzmaschine in den Boden gesteckt. Neben Steckhölzern können auch die preiswerteren Ruten mit einem anderen Pflanzgerät gepflanzt werden, dabei werden die Ruten während des Pflanzvorganges auf die Steckholzlänge eingekürzt, das spart Kosten für das Pflanzmaterial und auch Personalkosten beim Pflanzvorgang.

Herbizidversuche

Während die Bestandesführung, die Ernte und natürlich die Verwertung des Erntegutes geklärt sind, ergeben sich bei der Freihaltung des Kulturpflanzenbestandes von Beikräutern noch viele ungeklärte Fragen.

Da nur wenige Herbizide zugelassen sind und auch wenig Wissen über die Kulturpflanzenverträglichkeit bei in Frage kommenden Präparaten vorhanden ist, wurden in Niederösterreich an zwei Lehr – und Versuchsbetrieben, nämlich in Obersiebenbrunn und in Tulln, Herbizid – und Verträglichkeitsversuche 2007 angelegt. Verträglichkeit der Kulturpflanzen Weide und Pappel wurde in Obersiebenbrunn sowohl unbereget als auch bereget untersucht, in Tulln konnte die Versuchsreihe nicht bereget werden.

Im der folgenden Tabelle 1 sind der Präparatname, der Anwendungszeitpunkt, die Wirkstoffe und die Aufwandmengen pro ha angegeben. Die Wirkung gegen die vorkommenden breitblättrige Unkräuter und Unkrauthirsen ist ebenfalls angeführt. Ist ein Präparat nicht in Pappel oder Weide bzw. in Forst zugelassen, ist nur der Wirkstoff angeführt. Mit Meldung an die AGES und Genehmigung von dieser dürfen solche Mittel für Versuchszecke einmal angewendet werden – eine Praxisanwendung darf davon aber nicht abgeleitet werden.



Herbizidversuche Voraufspräparate Obersiebenbrunn 2007

Tabelle 1: Herbizidversuch Obersiebenbrunn 2007

Herbizid	Anwendungszeitpunkt	Wirkstoff	Aufwand-menge/ha		Herbizide Wirkung in % Leitunkräuter	
				Stengelumfassende	Zurückgekrümmter	Hühner-
				Taubnessel	Ackerfuchsschwanz	hirse
VP 1	Nach dem Pflanzen	Flumioxazin	1.2 kg	98 –sehr gut	100 – sehr gut	62- ungenügend
Flexidor	Nach dem Pflanzen	Isoxaben	1.0 l	54 - ungenügend	33-ungenügend	57-ungenügend
VP 2	Nach dem Pflanzen	Mesotrione	1.5 l	92-gut	22-ungenügend	25- ungenügend
VP 2+	Nach dem Pflanzen	Flazasulfuron	0.2 kg	88-knapp ausreichend	75-ungenügend	88-knapp ausreichend
Zusatzstoff		adjuvant	0.3 l			
VP 2	Nach dem Pflanzen	Flazasulfuron	0.15 kg	80-ungenügend	72-ungenügend	83- ungenügend
+ Zusatzstoff		adjuvant	0.3 l			
VP 3	1-8 Blätter	Diflufenican +		100-sehr gut	68-ungenügend	50-ungenügend
		Flurtamone	1 l			
VP 4	50 cm Wchshöhe Kulturpflanze	Clopyralid	1.2 l	33-ungenügend	22-ungenügend	28- ungenügend
VP 5	Nach dem Pflanzen	Pendimethalin+Dimethenamid-P	4 l	50-ungenügend	22-ungenügend	52- ungenügend
VP 6 +	Nach dem Pflanzen	Pendimethalin	4.4 l	78-ungenügend	47-ungenügend	78- ungenügend
VP 7	Nach dem Pflanzen	Metamitron	2.5 l			
VP 8	4 - Blätter	Metamitron	2.5 l	88-knapp ausreichend	58-ungenügend	52- ungenügend
VP 9 +	Nach dem Pflanzen	Pendimethalin	3 l			
Aramo	30cm Wuchshöhe Kulturpflanze	Tepaloxymid	2 l	77-ungeügend	63-ungenügend	100-sehr gut

Studiert man nun die Versuchsergebnisse, wird deutlich, dass kaum Herbizide in Forst und daher auch in Energieholz zugelassen sind. Aus diesem Grund wurden die vorliegenden Versuche nach den internationalen EPPO – Richtlinien angelegt, damit bei Interesse von Seiten der Landwirtschaft und Industrie das eine oder andere Präparat zur Zulassung gelangen kann, wenn neben der entsprechenden Unkrautwirkung auch die geforderte Kulturpflanzenverträglichkeit gewährleistet ist.

Betrachtet man die Tabelle 1, wird auch erkennbar, dass die aufgetretenen Leitunkräuter nur von wenigen Herbiziden oder Herbizidkombinationen entsprechend kontrolliert wurden. Als Begründung sei aber angeführt, dass im Monat nach der Applikation, nämlich im April 2007, keinerlei Niederschläge fielen und daher die eingesetzten Bodenherbizide ihre Wirkung nicht entfalten konnten – wahrscheinlich ergeben sich in anderen Jahren positivere Wirkungen; aus diesem Grund müssen die Versuche auch 2008 wiederholt werden, sollen endgültige Aussagen getroffen werden.

Der Wirkstoff Fluxioxazin hatte eine hervorragende Wirkung gegen die breitblättrigen Unkräutern, eine Gräserwirkung fehlt hingegen. Diese wäre mit den 2 zugelassenen ausgesprochenen Gräsermitteln Fusilade Max oder Select aber ergänzend gegeben. Flexidor mit dem Wirkstoff Isoxaben ist eines der wenigen registrierten Herbizide. Auf Grund der extremen Trockenheit nach der Spritzung konnte der Wirkstoff aber sein Potenzial nicht ausspielen. Mesotrione hatte lediglich eine gute Wirkung gegen die Stengelumfassende Taubnessel, der Amaranth und die Hirse konnten nicht erfasst werden. Flazasulfuron erreichte eine knapp ausreichende Wirkung gegen Taubnessel und Hühnerhirse, während Diflufenican mit Flurtamone im Tankmix im Nachauflauf nur sehr gut gegen die Taubnessel wirkte.

Clopyralid zeigte keine Unkrautkontrolle im Nachauflaufspritzenverfahren, genauso wenig Pendimethalin mit Dimethenamid-P nach der Pflanzung appliziert. Pendimethalin konnte auch in der Tankmischung mit Metamitron nicht überzeugen. Metamitron alleine im frühen Nachauflauf ausgebracht hatte zumindest eine knapp ausreichende Taubnesselwirkung, hingegen keine gegen Amaranth und Hühnerhirse. Pendimethalin nach der Pflanzung gespritzt plus das registrierte Aramo (Wirkstoff Tepraloxymid) bei 30 cm Wuchshöhe der Kulturpflanze appliziert zeigt lediglich eine sehr gute Gräserwirkung bei ungenügender Unkrautwirkung.

Verträglichkeitstests

Neben der herbiziden Wirkung ist bei jeder Prüfreihe die phytotoxische Wirkung (Kulturpflanzenverträglichkeit) von größter Wichtigkeit. Diese Tests wurden sowohl in Tulln als auch in Obersiebenbrunn bei Pappeln und Weiden unberechnet angelegt, zusätzlich wurde ein Versuchsblock mit beiden Baumarten in Obersiebenbrunn auch berechnet. Die Versuche wurden in normaler und doppelter Dosierung gespritzt, was den Versuchsvorgaben nach internationalen EPPO – Richtlinien entspricht. Dabei zeigten im unberechneten Block einige Herbizide eine länger anhaltende Phytotoxizität (geringere Kulturpflanzenverträglichkeit), die sich bis Juli hingegen deutlich reduzierte und kaum mehr Symptome zu beobachten waren. Bei der berechneten Variante waren die Symptome weniger deutlich, weil die Wirkstoffe kontinuierlich aktiv waren und nicht plötzlich nach einem natürlichen Regen in voller Konzentration wirkten und als Voraufspräparat die Kulturpflanze beeinträchtigen. Grundsätzlich waren die Verträglichkeitsprobleme bei Pappel deutlicher ausgeprägt als bei Weide. Bei beiden Kulturen schwächte die phytotoxische Wirkung im Laufe der Vegetationsperiode bis August so ab, dass eine Beeinträchtigung des Ertrages nicht zu erwarten ist.

Ausgeprägte Symptome über einen längeren Zeitraum waren bei jenem Produkt zu bonitieren, das die Wirkstoffe Diflufenican und Flurtamone enthält. Blattspitzenverfärbungen und Eindrehungen waren die Symptome, die erst im Spätsommer verschwanden (Abbildung 1)



Abbildung 1: Ausbleichungen als phytotoxische Wirkung nach Diflufenican + Flurtamone

Ein spezielles und derzeit kaum gelöstes Problem stellt die Waldrebe (*Clematis vitalba*) dar. Diese Schlingpflanze kommt auf Nichtkulturflächen in den wärmeren Gebieten Europas praktisch immer vor. Ihre Samen fliegen in die Kurzumtriebsflächen oder werden von Vögeln in diese vertragen. Nach der Keimung schlingen die Waldreben die Pappeln und Weiden empor und beeinträchtigen deren Wuchs. Fällt im Winter viel Schnee, liegt dieser dann auf den mit der Waldrebe verbundenen Gehölzen, bis diese zusammenbrechen, was zu empfindlichen Ernteausfällen führt. Mechanisch scheint *Clematis* nur sehr bedingt und da nur im Jugendstadium der Weiden und Pappeln mit Hackgeräten zu kontrollieren, später müssen andere Maßnahmen entwickelt werden. Derzeit werden in der Versuchsanlage der landwirtschaftlichen Fachschule Gießhübl bei Amstetten Versuche zur Bekämpfung von Waldrebe angestellt. Dabei hat sich das gegen Farn im Forst in der BRD registrierte Basta mit dem Wirkstoff Glyphosinate als Kontaktherbizid bei mehrmaliger Anwendung bewährt. Dabei dürfen aber nur die Blätter der Waldrebe, nicht aber die der Kulturpflanze getroffen werden, sodass mit einem Spritschirm appliziert wird. Nach mehreren Anwendungen erschöpft sich die *Clematis* dann um schließlich nicht mehr auszutreiben. Dabei ist aber einschränkend, dass nur 2 Anwendungen pro Jahr zulässig sind, was bei starkem Unkrautdruck kaum ausreicht. Zudem muss die Anlage so gepflanzt sein, dass sie jederzeit mit dem Spritzgerät befahrbar ist, was nur bei Reihenweiten von mindestens 3 m gewährleistet ist.

Mechanische Beikrautregulierung

Neben der chemischen Bekämpfung werden natürlich auch mechanische Beikrautregulierungsverfahren erfolgreich angewendet. Da die Weiden und Pappeln während des Austriebs und im Jugendstadium sehr empfindlich auf Herbizide und Unkrautkonkurrenz sind, muss letztgenannte ausgeschaltet werden. Eine Kombination aus Chemie und Mechanik bietet sich an und wird von Praktikern erfolgreich angewendet. Während zwischen den Reihen mit Hackgeräten oder Scheibeneggen immer gefahren werden kann, ist das in den Doppel-Reihen nur im Jugendstadium oder nach einem Erntevorgang möglich. In erosionsgefährdeten Lagen sollte auch zwischen den Reihen begrünt werden, im Trockengebiet ist die Begrünung prinzipiell sehr kurz zu halten, um nicht eine Wasserkonkurrenz zu

Weiden und Pappeln zu erzeugen. In ebenen Lagen kann speziell in trockenen Anbaulagen auf eine Begrünung verzichtet werden.

In den Doppel - Reihen bei Weide kann bis zu einer Wuchshöhe von 30 – 50 cm mit einem adaptierten Hackgerät, vorzugsweise aus dem Rübenbau, mechanisch Unkraut entfernt werden. Mit einer Handsteuerung, wie das ältere Rübenhackgeräte besitzen, ist das auch in der Reihe möglich. So können sich die beiden Unkrautregulierungsverfahren optimal und Kulturpflanzen schonend ergänzen.

Zusammenfassung

- Die Erneuerbare Energie ist durch das limitiert verfügbare Ackerland nicht beliebig ausdehnbar.
- Energieholz aus Kurzumtriebsflächen hat eine äußerst positive Energiebilanz.
- 2.0 – 2.5 kg Holz ersetzen 1 kg Heizöl.
- Hybride besitzen ein wesentlich höheres Potenzial als konventionelle Klone.
- Pflanzenschutz ist unumgänglich, speziell die Unkrautbekämpfung darf nicht vernachlässigt werden ⇒ entsprechende Pflanzweiten zum Befahren der Anlagen sind notwendig, Unkrautbekämpfung mechanisch + chemisch ist erforderlich ⇒ bei der Neuanlage und während des Wachstums im 1. Jahr und nach einer Ernte
- Weitere Herbizidversuche sind anzulegen, selektive Nachauflauf – Präparate wären erstrebenswert, speziell gegen Wilden Hopfen, Waldrebe, Windenarten.....
- Vollmechanisierte Ernte – auch mittels Traktor betriebene Häcksler wird gefordert.
- Eine Rekultivierung nach 10 – 20 Jahren muss zur Offenhaltung der Landschaft gewährleistet sein, eine Verwaldung ist zu verhindern.
- Hinkünftig ist mit einer Konkurrenz Nahrungsmittel – Futtermittel – Bioenergie zu rechnen.
- Der Nahrungsmittelpreis beeinflusst das Angebot an Bioenergie entscheidend.

Autor:

Dipl.-Ing. Dr. Josef Rosner

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Abteilung Landwirtschaftliche Bildung

Frauentorgasse 72

3430 Tulln

Email: josef.rosner@noel.gv.at

Tel.: 0664/4025477

Bildanhang

Pappeln Gießhübl 1. Standjahr 2007



Weide Pyhra bei St.Pölten 2. Standjahr 2007



Weide mit Begrünung 1.Standjahr Tulln 2007



Pappel 1. Standajahr Tulln 2007



Tulln 2007



Weide Gießhübl 1. Standjahr



Waldrebe (*Clematis vitalba*)



Clematis nach Basta - Anwendung



Clematis Früchte

Pappelernte 3-jähriger Aufwuchs Haag Spätherbst 2007

