

Lizhi Zhu, Peking/China

Produktion und technische Verwertung von Flachs in China

Situation, Probleme und ihre Lösungen

In China ist Flachs schon seit über 5000 Jahre bekannt, und zwar im Nordosten Chinas. Früher wurde Flachs für medizinische Zwecke kultiviert, erst seit dem 16. Jahrhundert wird es zum Gewinn von Fasern und Öl benutzt [4]. Zurzeit werden 91 000 ha Flachs angebaut und pro Jahr werden 53 000 t Flachsfasern erzeugt. 36,3% der Flachsfasern und ihre Produkte werden von China ausgeführt, was einem Weltmarktanteil von 6% entspricht [1].

Flachs ist mit 1,5 % der Faseranbaufläche nach Baumwolle (93 %) und Jute (2,5%) die wichtigste Faserpflanze in China. 91% der gesamten Flachs-anbaufläche Chinas befinden sich in der Provinz Heilongjiang. Dort beträgt die Flachs-anbaufläche 99% der dortigen Faseranbaufläche [1]. Die Provinz Heilongjiang liegt im Nordosten Chinas (Bild 1). Ihre Fläche bedeckt 4,7% der Gesamtfläche Chinas und ist damit um ein Fünftel größer als die Bundesrepublik Deutschland. Es herrscht insbesondere für Flachs ein günstiges Klima und der Anbau beruht auf einer langen Tradition. Die Forschungseinrichtungen und das Aufbereitungs- und Verarbeitungsgewerbe sind entsprechend entwickelt.

Anbau und Verfahrenstechnik

In China wird der Flachs in der Zeit von Mitte April bis Mitte Mai gesät und von Mitte bis Ende Juli geerntet. Flachs ist nicht selbstverträglich. Die Leinmüdigkeit erfordert

Anbauabstände von fünf bis sieben Jahren. Als Vorfrucht für Flachs muss eine Kulturart bevorzugt werden, die nur eine bescheidene Stickstoffreserve im Boden belässt, eine gute und vor allem homogene Bodenstruktur bewirkt und nur wenige Wurzelunkräuter und Leinparasiten zurücklässt. Die Kulturarten, die eine hohe mineralische Stickstoffgabe erhalten oder eine große Menge organischer Reststoffe im Boden belassen, sind nicht als Vorfrucht für Flachs zu empfehlen. Beispielsweise gilt Getreide als günstige Vorfrucht, dagegen sind Kartoffeln, Raps und Erbsen als Vorfrucht weniger geeignet. Generell gehört der Flachs zu den Kulturarten mit geringen Ansprüchen an die Vorfrucht. Flachs selbst wird unter anderem als gute Vorfrucht geschätzt. Es gibt folgende Fruchtwechsel [3,4]:

- Mais – Flachs – Sojabohne – Mohrenhirse
- Mais – Flachs – Sojabohne – Hirse
- Mais – Flachs – Zuckerrübe – Sojabohne – Weizen

Die Verfahren für Flachs-anbau und -ernte in

Dr. agr. Lizhi Zhu ist an dem Chinesischen Forschungszentrum für Getreidewirtschaft in Peking (e-mail: lizhi_z@hotmail.com) tätig und war als Stipendiat des KAAD von 1996 bis 2001 am Lehrstuhl für Landtechnik (Leiter: Prof. Dr.-Ing. K.-H. Kromer).

Schlüsselwörter

Flachs, Arbeitszeitbedarf, Röste, technische Verwertung, China

Keywords

Flax, labour requirement, retting, technical application, China

Literaturhinweise sind unter LT 01 SH 101 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

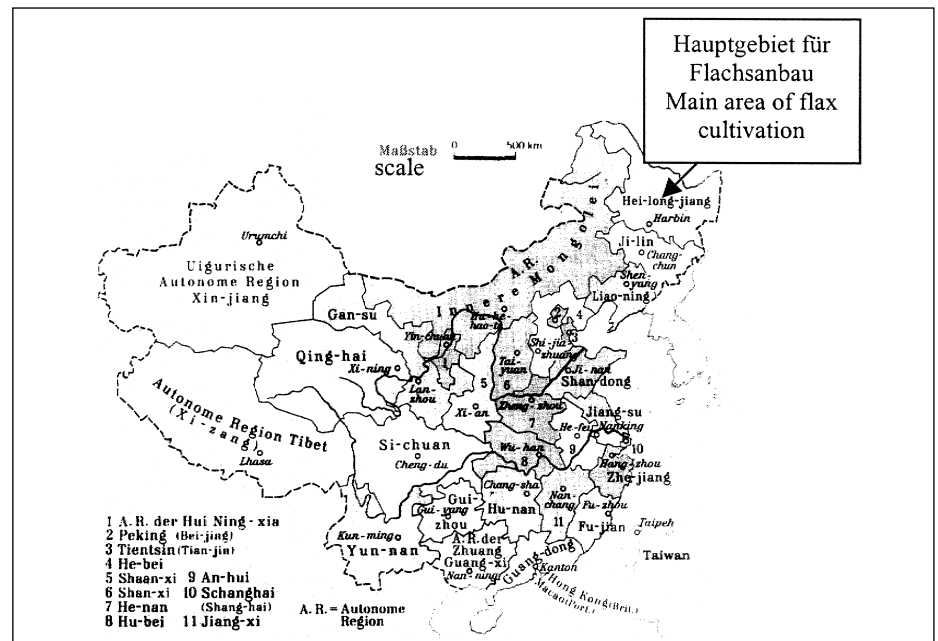


Bild 1: Provinzen von China und Lage der Hauptanbaufläche von Flachs

Fig. 1: Provinces of China and location of the main flax cultivation areas

Tab. 1: Arbeitszeitbedarf der Arbeitsvorgänge von Flachs anbau und -ernte in China [6]

Table 1: Labour requirement for the work processes

Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf (AKh/ha)
Bodenbearbeitung	2
Aussaat	2,5
Pflanzenschutz	7,5
Handraufe	115
Maschinenraufe	1,5
Entkapseln	30
Sonstiges ¹⁾	28
Insgesamt mit Handraufe	185
mit Maschinenraufe	72

1) Trocknen, Dreschen, Bündeln, Laden, Abfahren und Stapeln

Deutschland und in China unterscheiden sich wesentlich. In Deutschland sind die Arbeitsvorgänge voll mechanisiert, in China jedoch nicht. Dies weist auch auf die unterschiedlichen Röstverfahren hin. Während in Deutschland bei dem traditionellen Anbauverfahren die Tauröste Anwendung findet und Teil der eigentlichen Flachsernte ist, wird in China die Wasserröste vorgezogen. Letztere erfolgt in Fabriken, die das Flachsstroh von Landwirten kaufen, rösten und schwingen, um Flachsfasern zu gewinnen.

Das Verfahren für Flachs anbau und -ernte in China umfasst die Arbeitsvorgänge Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz, Raufen, Trocknen, Entkapseln, Dreschen, Bündeln, Laden, Abfahren und Stapeln. Die Arbeitsvorgänge Bodenbearbeitung, Aussaat, Dreschen und Abfahren erfolgen mechanisiert. Pflanzenschutz wird mit der Rückenspritze durchgeführt. Gedüngt wird zusammen mit der Bodenbearbeitung oder mit der Aussaat. Gerauft wird entweder von Hand oder mit Maschinen. Entkapseln, Trocken, Bündeln, Laden und Stapeln werden von Hand durchgeführt.

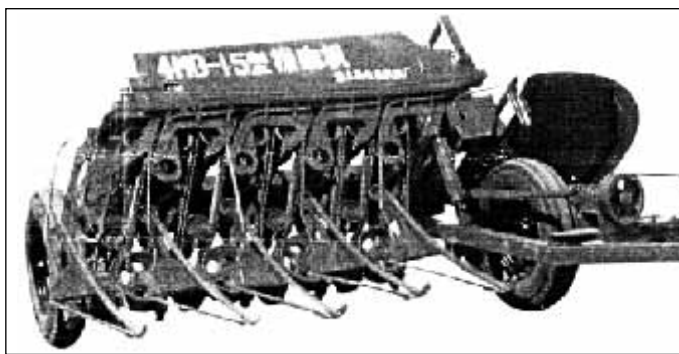
Flachs wird auf 70% der Anbaufläche von Hand gerauft und auf 30% maschinell. Daraus resultiert der große Unterschied des Arbeitszeitbedarfs von Flachs anbau und -ernte (Tab. 1). Die Handarbeit erhöht das Ertragsrisiko und damit das ökonomische Produktionsrisiko. Die Hauptursache für die geringe Mechanisierung ist die Schwierigkeit der Finanzierung des Kaufpreises für Raufmaschinen (Bild 2).

Faseraufschluss

Als Aufschlussverfahren für Flachsfasern wird in China vorwiegend die Wasserröste eingesetzt. Hierbei treten jedoch drei große ökonomische und ökologische Probleme

Bild 2: Raufmaschine 4MB-1.5

Fig. 2: Flax pulling machine 4MB-1.5



auf: hohe Kosten, hoher Wasserbedarf und hohe Abwasseranfall.

Für die Röstung von 1 t Flachsstroh fallen zugleich etwa 18 m³ Abwasser an [4]. Die ökologische Schädlichkeit des Röstabwassers beruht auf seiner großen sauerstoffzehrenden Wirkung. Beim direkten Einleiten in Gewässer leidet der Fischbestand wegen der Senkung des Sauerstoffgehaltes im Bereich einiger Kilometer. Beim Berieseln von bestellten Feldern oder Wiesen stirbt deren Pflanzenbestand sofort ab. Biologische Reinigungsverfahren sind anwendbar, verursachen aber hohe Kosten für den Bau großer Stau- und Klärbecken. Sand- und Koksfilter sind nicht einsetzbar, da die im Röstwasser enthaltenen Schleimstoffe die Filter sehr leicht zusetzen. Auch bei Biogaserzeugung sind noch Umweltprobleme vorhanden [2].

Durch das Verfahren Tauröste können die vorgenannten drei Probleme der Wasserröste gelöst werden. Aber bei lang anhaltendem Regen kann sich die Röste unkontrolliert fortsetzen und so die Flachsfasern selbst beschädigen. Das kann im Extremfall zum Totalverlust der Ernte führen.

Enzymatische Aufschlussverfahren wurden auch in China durch Wasserröste mit Zugabe von Enzymen (Novoflaxyme u.a.m.) erprobt. Die Versuche zeigen, dass die Röstzeit mit 30 bis 40 h, also um 1/3 bis 2/3 reduziert und gleichzeitig die Faserausbeute um 3 bis 4% gesteigert werden kann. Die Fasern sind heller und glänzender und besitzen deshalb eine höhere Qualität. Da der Zeitbedarf für die Röste verringert werden kann, werden weniger Anlagen zur Wasserröste benötigt. Die Investition und Flächen für die Anlagen verringern sich um etwa 50%, der Verbrauch von Energie wird um etwa 20% vermindert. Der Frischwasserverbrauch und die Abwassermengen werden ebenfalls reduziert. Der Geruch des Wassers kann ebenfalls verbessert werden. Der Sauerstoffbedarf beträgt nur 60 mg/l. Das Abwasser darf direkt in Gewässer eingeleitet werden [5]. Dieses Verfahren stellt eine Innovation der Wasserröste dar und wird zurzeit auch in China angewendet.

Faserverwendung und die Koppelprodukte

Die bisherigen Verwendung des Flachses lag in China überwiegend im Textilbereich, hier wird auch weiter der Einsatzschwerpunkt liegen. Zugleich existiert jedoch ein großes

Potenzial der Nutzung des Flachses im technischen Bereich.

In China werden derzeit folgende technischen Flachs anwendungen realisiert:

1. Erzeugung und Anwendung des Leinöls aus Leinsamen. In China wird das Leinöl meistens durch Extraktionsverfahren gewonnen. Das Leinöl wird vor allem direkt verarbeitet und zur Herstellung von natürlichen Lacken, Firnissen, Alkydharzen und Farben genutzt.
2. Verpressung von Schäben zu Pressspanplatten. Diese können als Ersatz von Holzwerkstoffen dienen und dadurch den Holzmarkt entlasten.
3. Herstellung von Papier aus Werg und Schäben. Beide sind günstige Rohstoffe zur Herstellung von Papier. Die Faserlänge beträgt etwa 2,49 bis 6,76 mm beim Werg und etwa 0,45 bis 0,68 mm bei den Schäben. Aus verschiedenen Mischungen zwischen Werg und Schäben können verschiedene Papiere hergestellt werden. So besteht Wellpappe aus 30% Werg und 70% Schäben [4].
4. Herstellung von verschiedenen Produkten durch Mischung der Flachsspreu mit PE Recyclat: Flachsspreu und PE Recyclat sind eigentlich Abfälle. Jährlich fallen je ha Flachs anbaufläche etwa 300 kg Spreu an. In der Provinz Heilongjiang werden jährlich etwa 30000 t Flachsspreu erzeugt. Zugleich können allein in dieser Provinz jährlich 100000 t PE Folien als Recyclat von den Feldern eingesammelt werden. Die eingesammelte Flachsspreu und das PE Recyclat werden zuerst ausgelesen. Die getrocknete und zerkleinerte Flachsspreu wird mit dem gewaschenen und getrockneten PE Recyclat sowie Farben und technischen Chemikalien vermischt und geschmolzen. Aus der verschmolzenen Mischung können Platten und Formteile wie Eimer und Kisten hergestellt werden [4].
5. Erzeugung von Gewebeplanen aus Kurzfasern: Neben 1 t Langfasern werden 1,4 bis 1,6 t Kurzfasern erzeugt. Um Abfall zu vermeiden und um die anfallenden Kurzfasern sinnvoll zu verwenden, müssen die Kurzfasern einer hochwertigen Nutzung zugeführt werden. Dafür ist die Erzeugung von Gewebeplanen eine gute Möglichkeit.