

# DIE PROFESSIONELLE KARTOFFELZUCHT

## Vorkeimen



# INHALT

	Seite
Warum vorkeimen?	3
Physiologische Entwicklung	5
Lagerbedingungen	6
Entsprossen	7
Wärme-Injektion	9
Besprossen	9
Gewächshäuser mit Tageslichteintritt	13
Kunstlicht	13
Abhärten der Knollen im Freien	14
Zusammenfassung	14



## WARUM VORKEIMEN?

Rascher Auswuchs, schnelles, sofortiges Wachstum und eine homogene Entwicklung des Anbaus sind wichtige Voraussetzungen für einen optimalen Ernteertrag. Vorkeimen hilft diese Voraussetzungen zu schaffen. Das Vorkeimen fördert außerdem den Ansatz von mehr Sprossen/Trieben pro Pflanzkartoffel, was die Wirtschaftlichkeit des Pflanzgutes erhöht. Eine schnelle Entwicklung des Anbaus ist auch für das Vermeiden von Krankheitsbefall und Unkraut zu empfehlen.

Um sicherzugehen, daß die Vorteile des Vorkeimens voll benutzt werden können, müssen die Pflanzkartoffeln den örtlichen Anbaubedingungen angepaßt werden. Die Verwendung von vorgekeimtem Pflanzgut ist vor allem dort anzuraten, wo die Anbauperioden kurz sind, beispielsweise beim Anbau von Frühkartoffeln oder unter bestimmten klimatologischen Verhältnissen.

In den Niederlanden wird die Pflanzkartoffelernte dunkel aufbewahrt und zur Verschiffung vorbereitet. Dank der ausgezeichneten infrastrukturellen und effizienten Logistik kann der niederländische Pflanzkartoffelsektor den Kartoffelzüchtern überall auf der Welt zwischen Oktober und Juni erstklassige Pflanzkartoffeln liefern.



Die Lieferanten und Abnehmer sollten eng zusammenarbeiten, um sicher zu sein, daß die Pflanzkartoffeln im richtigen physiologischen Stadium und richtigen Moment beim Züchter eingehen. Das "finishing-touch", daß die Pflanzkartoffel auch tatsächlich die erforderliche Behandlung hatte - bleibt Aufgabe des Kartoffelzüchters. Vorkeimen ist eine Möglichkeit, mit der der Züchter die Wachstumsentwicklung seines Anbaus günstig beeinflussen kann.



# PHYSIOLOGISCHE ENTWICKLUNG

Sofort nach der Ernte müssen die Knollen eine Weile ruhen. Die Länge der Ruheperiode hängt von der Rasse, den Wachstumsbedingungen, der Reife der Knolle und den jeweiligen Knollenverletzungen ab. Ein anderer wichtiger Faktor sind die Lagerbedingungen, wie z.B. Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Licht. Nach der natürlichen Ruheperiode entwickelt sich ein Trieb, der Apikaltrieb.



Das Keimlingsstadium ist eine Anweisung für den physiologischen Zustand der Knolle. Der Apikaltrieb ist die Übergangsphase von der Ruheperiode zu normaler Sprößlingsphase. In dieser Phase wird das Auslaufen anderer Augen unterdrückt. Nach einer gewissen Zeit bilden sich mehrere Sprossen. Sie verzweigen sich rasch, während die Knolle fest bleibt. Lange, dünne Haarsprossen und eine weiche Knolle sind die Merkmale des physiologischen Endstadiums, der Alterung. Eine alte Knolle kann nicht mehr als Pflanzkartoffel verwendet werden.



# LAGERBEDINGUNGEN

KONDITION PFLANZ- KARTOFFELN	PFLANZ- ZEITPUNKT	ENT- SPROSSEN	LAGERBEDINGUNGEN	
			TEMP. °C	LICHT
KEINE KEIMEN KEIMEN	BALD	-	15 - 20	DUNKEL
	SPÄTER	-	5 - 10	LICHT
APIKALSPROSSE	BALD	Ja	15 - 20	DUNKEL
	SPÄTER	Ja	5 - 10	LICHT
MEHRERE KURZE SPROSSEN	BALD	Nein	10 - 20	LICHT
	SPÄTER	Nein	5 - 10	LICHT
LANGE, WEIßE SPROSSEN, FESTE KNOLLE	BALD	Ja	15 - 20	DUNKEL
	SPÄTER	Ja	10 - 15	LICHT
LANGE, WEIßE SPROSSEN, WEICHE KNOLLE	BALD	Nein!	Kühl	LICHT
	SPÄTER	Nein!	Kühl	LICHT

Für das Vorkeimen müssen viele Entscheidungen getroffen und Handlungen verrichtet werden. Das Diagramm zeigt die empfohlenen Bedingungen für das Entsprössen sowie die Temperaturbedingungen und Lichtverhältnisse für die Lagerung von Pflanzkartoffeln mit Ausläufern. Pflanzkartoffeln erreichen das Vielkeimlingsstadium rascher, wenn Sie die Apikalsprosse entfernen oder verletzen. Wenn die Sprosse zu weit ausgelaufen ist, hätte die Knollen vermutlich in einem späteren Stadium entsproßt werden müssen.

Die niederländischen Pflanzkartoffelzüchter behandeln ihre Pflanzkartoffel während der Lagerung mit größter Sorgfalt. Sie überwachen die klimatischen Bedingungen um sicher zu sein, daß die Kartoffeln möglichst lange bzw. solange wie nötig im Ruhezustand verharren. Eine hohe relative Luftfeuchtigkeit verkürzt die Ruheperiode. Die Wirkung des Lichts auf die Ruhephase der Knolle hängt von der Reife des Pflanzgutes ab. Licht verlängert die Ruheperiode reifer Pflanzkartoffeln, bei noch unreif geernteten Pflanzkartoffeln dagegen verkürzt sie diese.





Die Temperatur hat starken Einfluß auf die Länge der Ruheperiode und die physiologische Entwicklung der Knolle. Temperaturschwankungen, ebenso wie eine Lagertemperatur über 5°C verkürzt die Ruheperiode und fördert das Sprossenwachstum. Temperaturen von 2°C oder weniger sind gefährlich, weil sie dazu führen können, daß die Sprossen nach innen auslaufen, Sekundärknollen gebildet werden oder andere Fehlentwicklungen auftreten. Die optimale Lagertemperatur ist 3-4°C.

## ENTSPROSEN



Wenn die Pflanzkartoffel während der Lagerung eine Apikalsprosse gebildet hat, muß diese Sprosse meistens entfernt werden, damit die Knolle mehr Ausläufer bilden kann. Im allgemeinen reicht ein vorsichtiges Schütteln der Pflanzkartoffel oder das Umschütten von dem einen in einen anderen Container aus, um die Apikalsprossen zu entfernen. Wenn Pflanzkartoffeln längere Zeit bei niedriger Temperatur gelagert werden, überschlagen sie das Apikalsprossenstadium und müssen nicht entsproßt werden.

Das Vorkeimverfahren fängt mit dem Füllen der Vorkeimkisten an. Die Füllmaschine ist so einzustellen, daß die Pflanzkartoffel in die Kisten mit gutem Abstand zueinander gesetzt werden. Es dürfen nicht zu viel Knollen in eine Kiste.



Die Kisten werden lose aufeinander gestapelt. Damit ist dafür gesorgt, daß in einem späteren Stadium, wenn die Kartoffeln abgehärtet sind, genügend Luft und Licht eindringen kann. Die niederländischen Pflanzkartoffelzüchter lassen ihr Pflanzgut im Dunkeln Sprossen treiben und härten sie dann im Licht ab. Neben den Vorkeimkisten werden auch Vorkeimbeutel verwendet.



# WÄRME-INJEKTION

Falls notwendig, kann die Ruheperiode der Knolle beispielsweise mit einer Wärmeinjektion unterbrochen werden. Der Zeitpunkt, an dem die Temperatur erhöht werden muß, hängt von der Reife des Pflanzgutes, von Pflanzzeit, Rasse und Lagerungsbedingungen sowie der angestrebten Anzahl Triebe ab.



# BESPROSSEN

Die Pflanzguttemperatur wird in Schritten von 1 bis 2 Grad pro Tag auf 18 bis 20°C erhöht. Anschließend sorgt der Züchter für eine konstante Temperatur und gute Belüftung während der Triebbildung.



Die Kartoffeln werden solange dunkeln gelagert, bis sie Sprossen von ein paar Millimeter bis einem halben Zentimeter gebildet haben. In diesem Stadium sind die Ausläufer ausgesprochen empfindlich.



**Physiologisch sehr junge Pflanzkartoffeln können besser direkt der Wärme ausgesetzt werden anstatt ihnen eine Wärme-Injektion zu geben. Die Pflanzkartoffeln nach der Wundheilperiode kurze Zeit bei niedriger Temperatur lagern (beispielsweise zwei Wochen bei 3°C), das kann die Ruheperiode bestimmter Rassen verkürzen.**

Das Ergebnis des Vorkeimens ist, daß die Knollen nun viele Ausläufer haben. Das Pflanzen hat mit der größten Sorgfalt zu geschehen, damit die Knollen nicht beschädigt werden und keine Sprossen verloren geht. Aus diesem Grund sollten die Knollen abgehärtet werden. Dazu müssen die Knollen in einem hellen, kühlen, gut belüfteten Raum bis zu mehreren Wochen lagern.



Die direkte Aussetzung an die Temperatur und Bloßstellung an Tageslicht bremst das Wachstum der Sprossen, während sich die Knolle weiterentwickelt. Das führt zur Entwicklung von Kraut, Stolonen und Wurzeln sowie Chlorophyllbildung. Die Sprosse wird dadurch immer relativ kurz und kräftig.



Wenig Licht führt sofort zu einer Verlangsamung des Sprossenwachstums. Je mehr Licht die Knollen beim Abhärten haben umso fester werden die Sprossen.



Außer Kisten, können auch entsprechende Beutel verwendet werden. Das System erleichtert das Vorkeimen und Aushärten der Knollen sowie das Füllen der Pflanzmaschine. Viele Züchter von Speisekartoffeln verwenden eine Zwischenlösung, indem sie offene Beutel draußen ins Fenster hängen.



## GEWÄCHSHÄUSER MIT TAGESLICHTEINTRITT



In den Niederlanden werden Gewächshäuser mit Tageslichteintritt für das Abhärten von Pflanzkartoffeln verwendet. Im Hinblick auf das Ergebnis ist es gleichgültig, ob Holz- oder Kunststoff-Kisten verwendet werden.

## KUNSTLICHT



Die Knollen können auch bei Kunstlicht gehärtet werden. Dazu müssen 40-65 Watt Lampen zwischen die Reihen in die Besprossungshalle gehängt werden. Eine TL-Leuchte alle 4 bis 5 m<sup>2</sup> aufhängen. Meistens werden TL-Leuchten mit dem Lichtfaktor 33 oder 57 verwendet.

# ABHÄRTEN DER KNOLLEN IM FREIEN



Im allgemeinen werden im Freien kräftigere Ausläufer gebildet. Insbesondere wenn das Pflanzen längere Zeit im Voraus geplant wird, ist es einfacher, die Sprossentwicklung im Freien zu überwachen. Bei ungünstigen Wetterverhältnissen reicht meistens das Abdecken der Knollen mit einer Transparentfolie aus. Wenn die Kisten auf Paletten gelagert werden, kann der Züchter die Pflanzkartoffeln rasch in Sicherheit bringen, wenn eine Frostnacht drohen sollte.

## ZUSAMMENFASSUNG



Vorkeimen wird empfohlen und die passende Methode hängt vom Standort und dem Zweck ab, zu dem der Anbau dient. In den Niederlanden lassen die Züchter ihre Knollen 2 bis 3 Wochen vorkeimen, um sie dann höchstens 5 bis 6 Wochen abhärten zu lassen. Somit haben sie die Gewißheit, daß ihre Pflanzkartoffeln vorkeimt sind und zum geeigneten Zeitpunkt kultiviert werden können. Man fängt ungefähr 7 bis 9 Wochen vor der Pflanzzeit mit dem Vorkeimen an.



Gut vorgekeimte und abgehärtete Pflanzkartoffeln bleiben länger in optimaler Kondition. Dadurch hat der Züchter mehr Spielraum und kann die beste Pflanzzeit für die Kartoffel abwarten. Gut vorgekeimte Pflanzkartoffeln schlagen direkt nach dem Pflanzen aus und bilden bereits in einem frühen Stadium einen Kronenschluß; eine wichtige Voraussetzung für einen hohen Ernteertrag.

### **Im allgemeinen ist Vorkeimen zu empfehlen, wenn:**

- die Wachstumsperiode relativ kurz ist;
- der Boden ziemlich schwer ist;
- die Pflanzbedingungen nicht gerade günstig sind;
- die Pflanzkartoffel recht weich/alt ist;
- die Rassen recht spät reif werden, jedoch früh geerntet werden müssen.

# IMPRESSUM

© 2001 NIVAA  
Zweite Auflage  
Erstausgabe: 1997

## Text

Herr H.R. Baarveld (NIVAA)  
Frau M.P. Hajer (NIVAA)  
Herr H.M.G. Peeten (NIVAA)

## Fotografie

Jacques Meijer Production B.V.  
Den Haag, Niederlande

## Redaktion, Produktion

Frau E.W.A. Campobello (NIVAA)  
Frau H.H. Drenth  
Frau S.R. Liefrink (NIVAA)

## Druck

De Groen Offset  
Zoetermeer, Niederlande



## Herausgeber

NIVAA  
Niederlandischen Institut für  
Absatzförderung von  
Ackerbauprodukten  
Postbus 17337  
2502 CH Den Haag  
Niederlande  
Tel: +31 (0)70 312 30 00  
Fax: +31 (0)70 312 30 01  
info@nivaa.nl  
www.nivaa.nl

1500.Du.2002



**Aus sorgfältig vorgekeimten Pflanzkartoffeln  
entwickeln sich Pflanzen, die schon früh einen  
Kronenschluß bilden...**

**...und nach einer kürzeren Wachstumsperiode einen  
höheren Ernteertrag liefern.**

