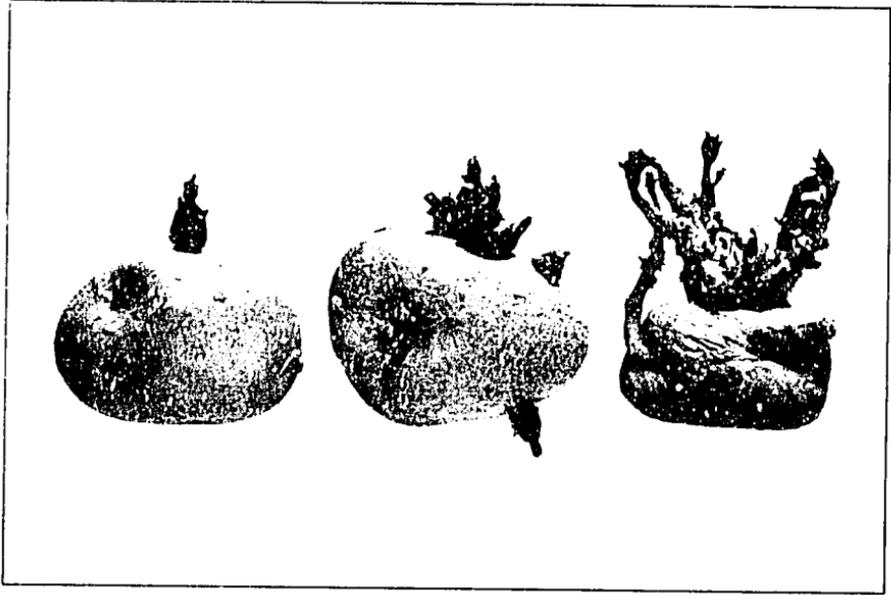


17-11-85 P.P. 655

Développement Physiologique des Semences de Pomme de Terre

Siert G. Wiersema



Dominance apicale, germination multiple et sénilité

CIP Bulletin d'Information Technique (TIB)

Les Bulletins d'Information Technique du CIP (TIBs) contiennent des informations concernant la production de pomme de terre, la formation et la recherche. Même si ces informations sont destinées au personnel technique, elles peuvent être adaptées aux agriculteurs.

Traduit de l'anglais: Wiersema S.G. 1985. Physiological development of potato seed tubers. Technical Information Bulletin 20. ISSN 0256-8675

ISSN 1013-8145

Wiersema, S.G. 1993. Développement physiologique des semences de pomme de terre. Bulletin d'Information Technique 20. Centre International de la Pomme de Terre, Lima, Pérou. 16 pp.

Developpement Physiologique des Semences de Pomme de Terre

Siert G. Wiersema

CIP
Apartado 5969
Lima, Peru

Adresse:
Av. La Universidad s/n
La Molina, Lima

Tél. 366920
Telex 25672 PE
Cable CIPAPA, Lima

Développement Physiologique des Semences de Pomme de Terre

Objectifs. L'étude de ce bulletin vous permettra:

- d'expliquer le principe du vieillissement physiologique des semences de pomme de terre,
- de décrire les quatre stades du développement physiologique des tubercules de pomme de terre: la dormance, la dominance apicale des germes, la germination multiple et la sénilité,
- d'expliquer ce qu'est la période d'incubation,
- de décrire les différentes façons d'influencer la condition physiologique des semences.

Matériel

- Tubercules à des âges physiologiques différents.

Travaux pratiques

- Evaluer l'âge physiologique des semences pendant le stockage.
- Conserver les différentes variétés des tubercules dans les meilleures conditions de germination (obscurité, température allant de 15 à 20°C, 90% environ d'humidité relative) et surveiller les périodes de dormance et d'incubation.
- Planter des tubercules à des âges physiologiques différents et surveiller l'émergence, le développement de la culture et la durée de la période de croissance.

Questionnaire

- 1 Quelle différence y a-t-il entre l'âge chronologique?
- 2 Quelle est l'évaluation la plus juste de l'âge chronologique?
- 3 Quel est le processus de l'âge chronologique?
- 4 Quels sont les différents stades de développement physiologique d'un tubercule de pomme de terre?
- 5 Quelles sont les conditions idéales de germination?
- 6 A quel moment la période de dormance s'achève-t-elle?
- 7 Quelle différence y a-t-il entre la dormance totale et la dormance postérieure à la récolte?
- 8 Pourquoi est-il risqué de planter des semences en dormance?
- 9 Quels facteurs influencent la durée de la dormance?
- 10 Comment la température de stockage peut-elle influencer la période de dormance?
- 11 Comment peut-on stimuler le développement d'un grand nombre de germes?
- 12 Quand doit-on enlever les germes apicaux?
- 13 Quel est généralement le meilleur moment pour planter les semences?
- 14 Comment peut-on garder plus longtemps les semences en état de germination multiple?
- 15 Quelles sont les caractéristiques du stade de sénilité?
- 16 Comment peut-on retarder la sénilité?
- 17 Qu'est-ce que la période d'incubation?
- 18 Quelle est la relation entre la période d'incubation d'une variété de pomme de terre et sa sensibilité aux conditions de stockage?
- 19 Comment le stade physiologiques des semences peut-il influencer la germination et le développement de la récolte suivante?
- 20 Quelles sont les conditions de croissance qui peuvent retarder le vieillissement physiologique?
- 21 Que signifient les "degrés-jours"?
- 22 Quel effet le stockage sous lumière diffuse a-t-il sur la condition physiologique des semences?
- 23 En fonction de quels facteurs peut-on déterminer les durée et température idéales de stockage des semences?

Développement Physiologique des Semences de Pomme de Terre

- 1 Vieillesse physiologique
- 2 Dormance
- 3 Dominance apicale
- 4 Germination multiple
- 5 Sénilité
- 6 Période d'incubation
- 7 Comment influencer l'âge physiologique
- 8 Bibliographie

Les conditions physiologiques des semences influencent l'émergence et la croissance des pommes de terre. Le choix de l'agriculteur peut faire varier la date de maturité de sa récolte selon le stade physiologique des semences utilisées. Il arrive même, dans un cas extrême, qu'une culture entière ne prenne pas si les semences utilisées n'avaient pas encore atteint le stade de développement physiologique adéquat. Les conditions de croissance et de stockage agissent également sur l'état physiologique des semences de pomme de terre.

1 VIEILLISSEMENT PHYSIOLOGIQUE

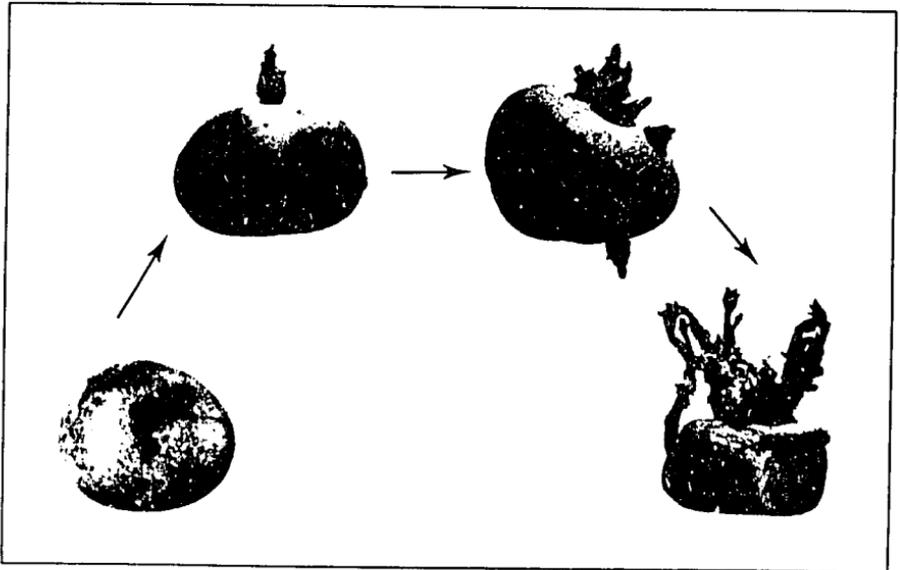
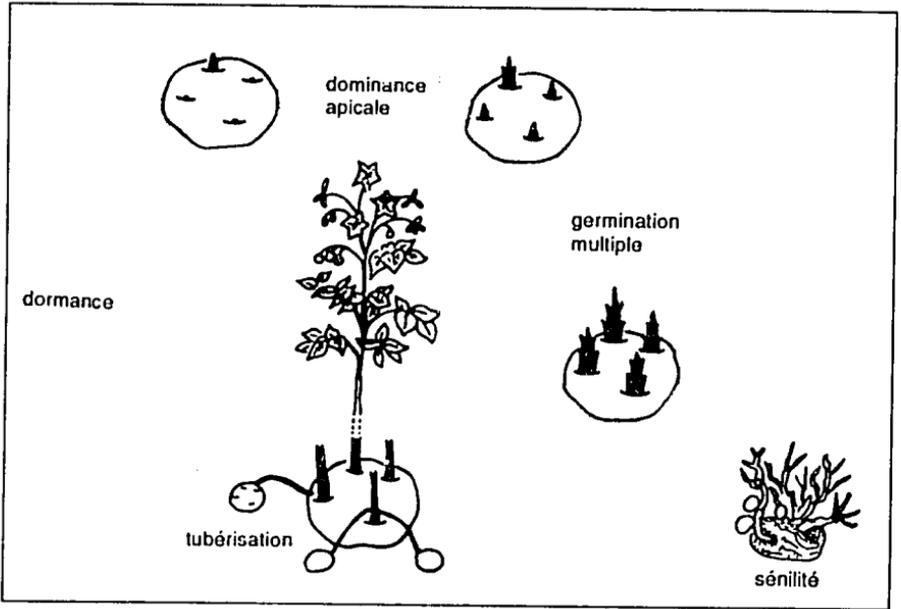
Après sa tubérisation, le tubercule de pomme de terre continue à se développer morphologiquement. Quoi qu'il en soit, le tubercule connaît deux âges différents: *l'âge chronologique* et *l'âge physiologique*.

L'âge chronologique est l'âge du tubercule depuis sa tubérisation ou sa récolte. Il est exprimé en jours, semaines ou mois et ne dépend pas des conditions du milieu. Du point de vue scientifique, il est plus juste d'évaluer l'âge d'après la date de tubérisation que d'après celle de sa récolte, mais dans la pratique, il est plus difficile de déterminer la date de tubérisation.

Il est plus courant et plus facile de donner un âge en fonction de la date de récolte. Cependant, celle-ci ne représente pas un point fixe dans le développement du tubercule: des tubercules provenant de différentes cultures récoltées le même jour n'auront pas forcément le même âge physiologique; certains tubercules se trouveront déjà au stade de germination, alors que d'autres resteront encore en dormance pendant quelque temps.

L'âge physiologique par contre, est déterminé d'après le développement des germes. Il dépend aussi bien de l'âge chronologique que des conditions du milieu. Des tubercules peuvent avoir le même âge chronologique sans avoir pour cela le même âge physiologique, et vice-versa.

Pendant son développement physiologique, le tubercule de pomme de terre passe par différents stades: la dormance, la dominance apicale, la germination multiple et la sénilité. On appelle cela le "vieillessement physiologique", au cours duquel le tubercule passe de "jeune physiologiquement" à "vieux physiologiquement".



Pendant son développement physiologique, le tubercule de pomme de terre passe par différents stades: la dormance, la dominance apicale, la germination multiple et la sénilité.

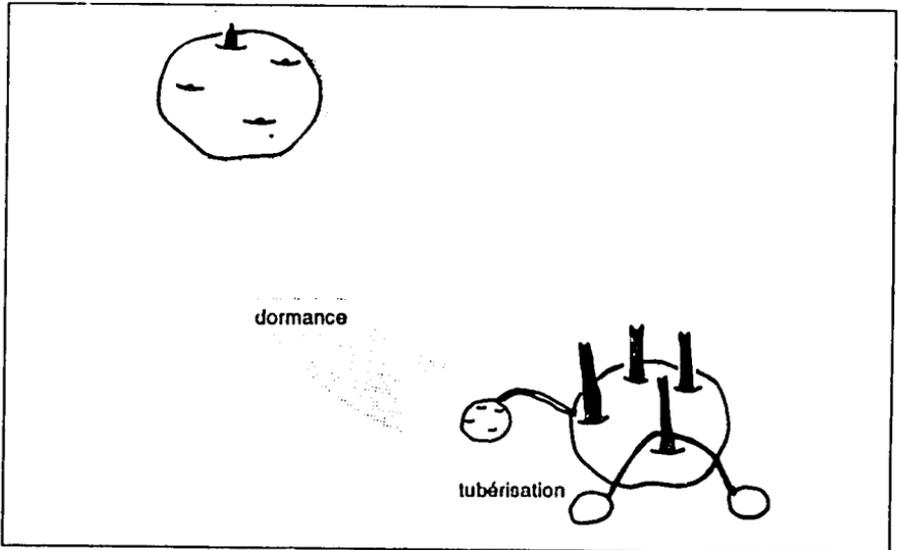
2 DORMANCE

Durant son développement physiologique, un tubercule de pomme de terre peut rester en dormance plusieurs mois, ce qui fait que l'on n'aperçoit aucun germe même si les tubercules sont dans les meilleures conditions de germination (obscurité, température allant de 15 à 20°C et taux d'humidité relative de 90% environ). La période de dormance s'achève quand les bourgeons commencent à pousser. On considère que, pour une variété, la période de dormance s'achève lorsque 80% des tubercules (sur un échantillon d'au moins 20 tubercules de même taille) ont des germes de plus de 3 mm de long.

Il existe deux définitions usuelles de la période de dormance:

- la dormance totale, allant de la tubérisation à la fin de la dormance,
- la dormance postérieure à la récolte, allant de la récolte à fin de la dormance.

Du point de vue scientifique, il est plus précis de parler de "dormance totale", même si elle est plus difficile à déterminer. C'est pourquoi on utilise plus fréquemment et pour des raisons pratiques la dormance postérieure à la récolte.



La dormance. Durant son développement physiologique, un tubercule peut rester en dormance pendant plusieurs mois.

La durée de la dormance détermine la date de plantation. Planter des tubercules en période de dormance comporte des risques: les pommes de terre peuvent être monotiges ou les tubercules peuvent se désintégrer dans le sol avant même d'être sortis. Si tel en est le cas, il faudra recommencer une nouvelle culture.

Plusieurs facteurs agissent sur la durée de la dormance:

- variété de pomme de terre,
- les conditions antérieures de culture,
- la température de stockage,
- les lésions des tubercules,
- le degré de maturité des tubercules à leur récolte.

La variété de pomme de terre. La période de dormance du tubercule peut s'étaler sur moins d'un mois à plusieurs mois, en fonction de la variété de pomme de terre. La durée de la dormance n'a aucun rapport avec le temps de croissance d'une variété. Par exemple, une variété précoce n'aura pas forcément une dormance courte.

Les conditions de culture. Les conditions de culture des semences influencent la durée de la dormance. Par exemple, des températures élevées ou un type de sol peu humide et peu fertile pendant la croissance des tubercules accélèrent leur développement physiologique et réduiront leur période de dormance.

La température de stockage. Le stockage à température élevée accélère le vieillissement physiologique des tubercules et réduit donc leur période de dormance. Cependant, on a remarqué que pour certaines variétés, une variation de température ou "une réfrigération" soudaine à basse température (moins de 10°C) de deux à quatre semaines, étaient plus efficaces pour raccourcir la période de dormance que le stockage à température élevée et constante.

Les lésions des tubercules. Les lésions des tubercules engendrées par la récolte et les manipulations, ou par des maladies et des insectes nuisibles, réduisent la période de dormance. Le fait de sectionner les semences déclenche également une germination précoce.

La maturité des tubercules. En général, les tubercules immatures ont une dormance postérieure à la récolte plus longue que les tubercules déjà mûrs à la récolte. Cependant, comme on récolte les tubercules immatures plus tôt, ceux-ci peuvent germer avant les tubercules mûrs.

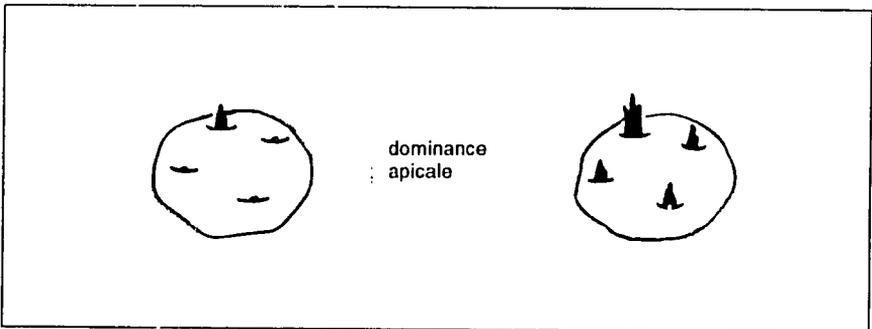
3 DOMINANCE APICALE

Au terme de la dormance, des bourgeons commencent à pousser et à former des germes. Habituellement, c'est le germe apical qui pousse le premier et marque ainsi le début du stade de dominance apicale. Le fait de planter des semences présentant une dominance apicale entraîne souvent la formation de plantes monotiges qui risquent d'être moins rentables. La durée de la dominance apicale varie considérablement avec les variétés. La façon d'effectuer le stockage et le retrait des germes l'influencent également.

La façon d'effectuer le stockage. La meilleure façon de stimuler le développement de nombreux germes, est de différer la croissance des germes au-delà de la période de dormance et du stade de dominance apicale. Cela peut être réalisé si l'on conserve les tubercules à basse température (4°C) jusqu'à la fin de la dominance apicale. Puis on augmente la température de stockage (au dessus de 16°C) afin de stimuler la croissance des germes qui entraîneront ainsi la formation d'une germination multiple.

Si vous voulez réduire le nombre de germes, maintenez des températures élevée lors du stockage (entre 15 et 20°C) afin de déclencher la dominance apicale.

Le retrait des germes. Le fait d'enlever le germe apical du tubercule risque d'entraîner une germination multiple et par conséquent, un bourgeonnement uniforme du tubercule engendrant la formation de plusieurs tiges par plante. Il faut enlever les germes tant qu'ils sont encore jeunes. Si on les retire quand ils sont vieux, les tubercules risquent de souffrir de lésion, de déshydratation et avoir peu de germes à la prochaine germination.



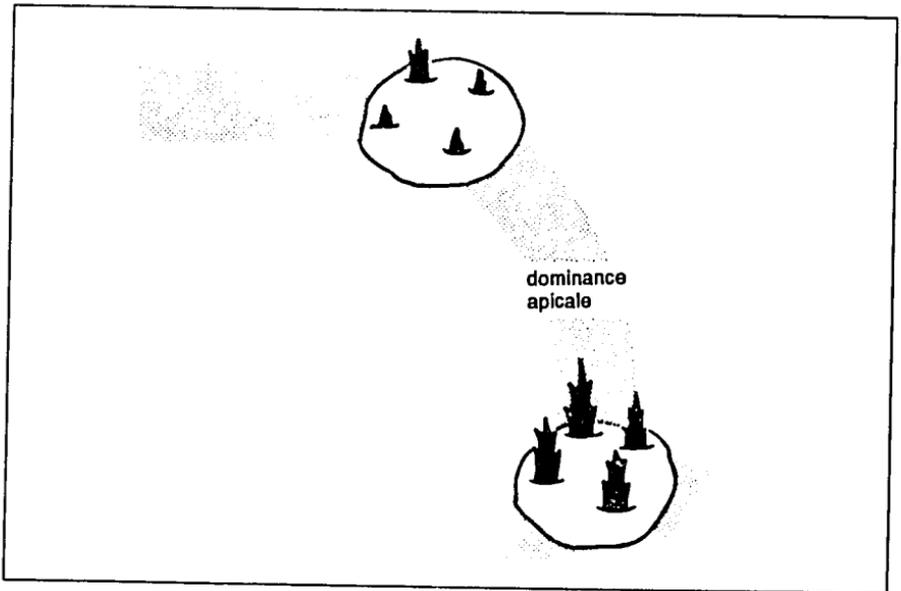
Dominance apicale. C'est le germe apical qui pousse généralement le premier.

4 GERMINATION MULTIPLE

Après le stade de dominance apicale, des germes supplémentaires se développent et le stade de germination multiple commence. En général, c'est le moment idéal pour planter les semences, car elles produisent alors des plantes à plusieurs tiges.

Le stade de germination multiple peut durer plusieurs mois -surtout lorsque les tubercules sont conservés à basse température-, mais la durée de cette période dépend de la variété de pomme de terre. La lumière diffuse permet de prolonger le stade de germination multiple et de conserver des germes de petite taille.

Au début du stade de germination multiple, la semence est "jeune physiologiquement"; au terme de ce stade, elle est "vieille". Il ne faut pas enlever les germes des semences, même s'ils grandissent, car ils risquent de ne plus pouvoir regermer ou de ne former que des germes en forme de "cheveux".



Germination multiple. Des germes supplémentaires se développent. En général, c'est le moment idéal pour planter les semences

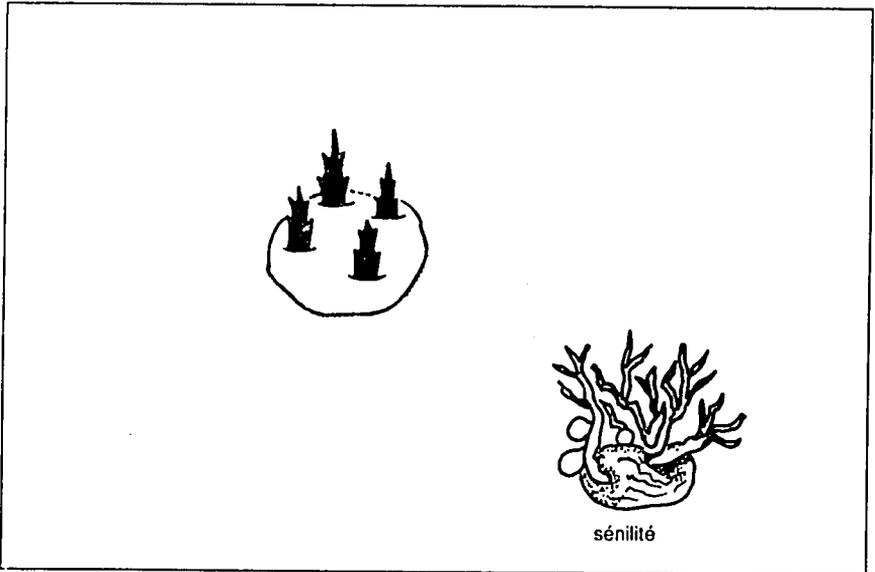
5 SENILITE

Voici les symptômes caractérisant le stade de sénilité des tubercules:

- ramification excessive de germes,
- production de germes longs et fragiles, que l'on compare habituellement à des cheveux et
- production de petits tubercules (petites pommes de terre) collés aux germes, apparus avant la plantation ou pendant l'émergence.

A ce stade, les semences ne produisent plus de plantes rentables.

Il est possible de retarder la sénilité en produisant et stockant les semences dans un endroit frais. Les semences qui ont poussé dans une région chaude vieillissent plus tôt que celles qui ont poussé dans une région froide.



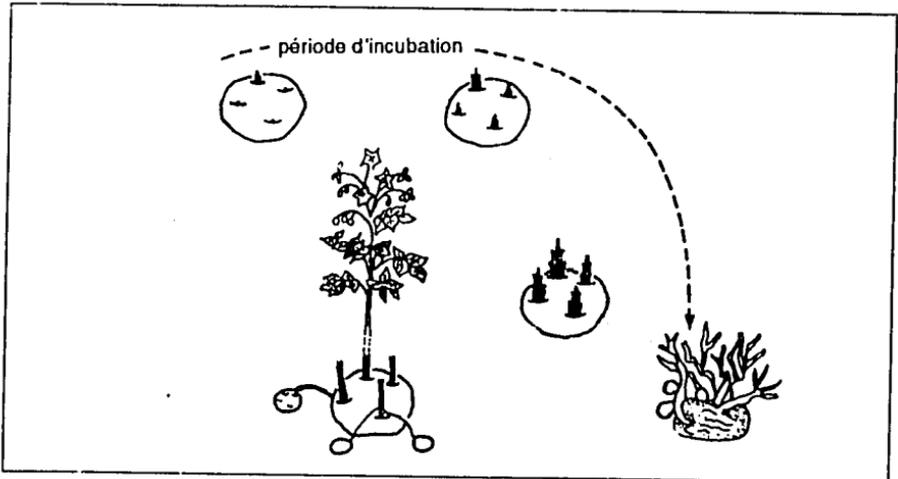
Sénilité. Les semences ne produisent plus de plantes rentables.

6 PERIODE D'INCUBATION

La période allant du début de la germination au stade où 90% des semences (sur un groupe d'au moins 20 tubercules de même taille) produisent des "petites pommes de terre", s'appelle la période d'incubation. On la fixe normalement quand les conditions de germination sont idéales (obscurité, température allant de 15 à 20°C, à peu près 90% d'humidité relative). La période d'incubation s'exprime en jours, semaines ou mois.

La durée de la période d'incubation dépend de la variété des tubercules, mais n'a aucun rapport avec le temps de croissance des variétés (de même que la période de dormance). Les variétés qui ont une période d'incubation courte connaissent un vieillissement physiologique précoce. Les semences faisant partie de ces variétés restent très peu de temps au champ dans des conditions optimales, puis vieillissent rapidement. Les variétés dont la période d'incubation est plus longue conservent un état qui s'adapte bien au champ et y restent plus longtemps.

La période d'incubation d'une variété est un indice significatif de la sensibilité de celle-ci aux conditions de stockage. Les variétés qui ont une période d'incubation courte vieillissent rapidement et doivent être conservée dans les meilleures conditions de stockage possible. Les variétés qui ont une période d'incubation plus longue sont moins sensibles aux conditions de stockage et s'adaptent mieux au stockage à température ambiante dans des régions de culture chaudes.



La période d'incubation commence au début de la germination et se termine dès que des 'petites pommes de terre' se forment.

7 COMMENT INFLUENCER L'AGE PHYSIOLOGIQUE

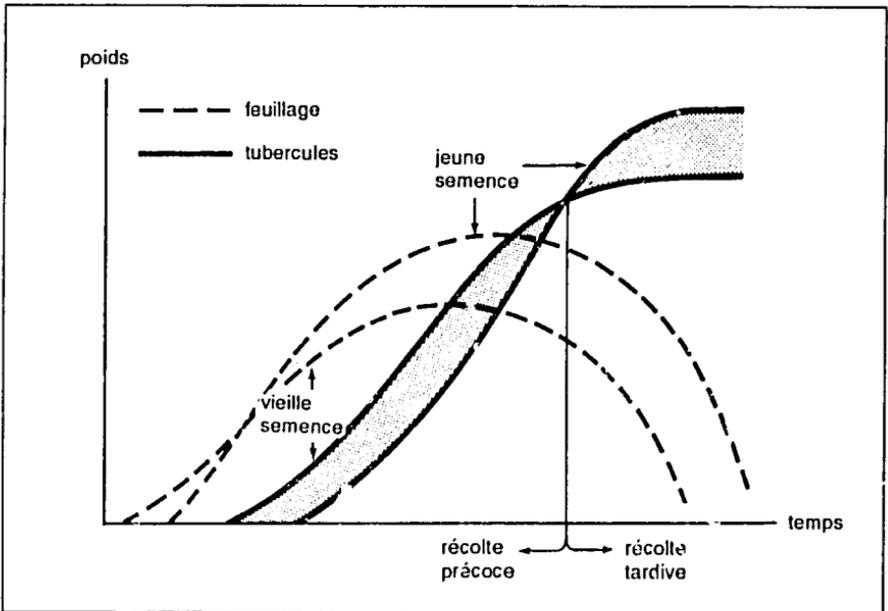
L'âge physiologique des semences influence la germination et le développement ultérieur de la culture.

âge physiologique	jeune ----- vieux			
stade physiologique	dormance	dominance apicale	germination multiple	sénilité
germination	aucun germe	germes apicaux seulement	plusieurs germes	ramification germes "en cheveux" petites p.d.t.
conditions de culture	aucune pousse	peu de tiges	nombreuses tiges	plantes malades

une jeune semence donne:		une vieille semence donne:	
une émergence	tardive	une émergence	précoce
une tubérisation	tardive	une tubérisation	précoce
un feuillage	abondant	une feuillage	appauvri
un nombre de tubercules	important	un nombre de tubercules	restreint
une maturité	tardive	une maturité	précoce
un rendement	élevé	un rendement	faible

En somme, les plantes provenant de semences jeunes physiologiquement développent leur rendement maximum lentement. Cependant, la pomme de terre met plus de temps à pousser et le rendement total est plus élevé. Les plantes provenant de vieux tubercules développent leur rendement maximum rapidement. Cependant, la culture mûrit plus vite et est moins rentable.

En conséquence, plantez des semences plus vieilles quand la période de culture dépend de facteurs tels que: de faibles précipitations, le gel précoce, le mildiou, l'attaque du virus ou une pression du marché. Mais si les conditions de croissance sont plus favorables, plantez des semences jeunes.



Croissance du feuillage et des tubercules provenant de semences jeunes et vieilles. Les vieilles semences ont un rendement plus élevé si on les récolte tôt. Les jeunes semences ont un rendement plus élevé si on les récolte tard.

Pour une variété donnée, *les conditions de croissance et de stockage* peuvent agir sur l'âge physiologique des semences.

Les conditions de croissance. Le climat et le sol influencent l'âge physiologique des semences à la récolte.

Facteurs favorisant le vieillissement des tubercules:		Facteurs retardant le vieillissement des tubercules:	
Climat	chaud	Climat	froid
Structure du sol	meuble	Structure du sol	épaisse
Humidité du sol	faible	Humidité du sol	forte
Fertilité du sol (N)	faible	Fertilité du sol	forte

Les conditions de stockage. Pour une variété donnée, l'âge physiologique pendant le stockage dépend surtout de la durée du stockage (en jours) et de la température du stockage (degrés Celsius). On peut combiner les deux facteurs et en faire un produit mathématique en "degrés-jours". Plus il y a de degrés-jours, plus le tubercule est vieux physiologiquement.

Les tubercules stockés à température ambiante et sous une lumière diffuse et naturelle gardent une condition physiologique normale même s'ils détiennent beaucoup de degrés-jours.

Il n'y a pas de système de stockage adapté à chaque variété et milieu. Si vous voulez déterminer la durée et la température idéales de stockage, mettez les semences à des températures variables et pendant des périodes de stockage différentes, puis comparez-les avec le résultat de la récolte suivante.

8 BIBLIOGRAPHIE

- Beukema, H.P.; Vander Zaag, D.E.- 1979. Potato improvement. Some factors and facts. International Agricultural Centre, Wageningen, The Netherlands. pp. 26-36.
- Burton, W.G. 1966. The potato. Veenman & Zonen. Wageningen, The Netherlands. pp. 231-246.
- Iritani, W.M.; Weller, L.D.; Knowles, N.R. 1983. Relationships between stem number, tuber set and yield of Russet Burbank potatoes. American Potato Journal 60:423-431.
- O'Brien, P.J.; Allen, E.J.; Bean, J.N.; Griffith, R.L.; Jones S.A.; Jones, J'. 1983. Accumulated day-degrees as a measure of physiological age and the relationships with growth and yield in early potato varieties. J. Agric. Sci., Camb. 101:613-631.
- Rastovski, A.; Es, A. van, et al. 1981. Storage of potatoes. Postharvest behaviour, store design, storage practice, handling. Centre for Agricultural Publishing and documentation, Wageningen, The Netherlands. pp. 99-119.
- Wiersema, S.G.; Booth, R.H. 1985. Influence of growing and storage conditions on the subsequent performance of seed tubers under short day conditions. Potato Research 28:15-25.
- Wurr, D.C.E. 1978. Seed tuber production and management. In: Harris, P.M. (ed). The potato crop - the scientific basis for improvement. Chapman and Hall Ltd., London. pp. 333-352.

Imprimé par l'Unité de Communication, au CIP, Lima (Pérou), 1993

Exemplaires: 500



CENTRE INTERNATIONAL DE LA POMME DE TERRE (CIP)

Le Centre International de la Pomme de Terre (CIP) est une institution scientifique, autonome et sans but lucratif, dont l'objectif est de développer et diffuser des connaissances pour mieux tirer profit de la pomme de terre et autres tubercules et racines comme aliments de base dans les pays en voie de développement. Le CIP a été établi avec l'accord du Gouvernement du Pérou et à l'appui du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI) dont les membres fournissent des fonds pour le développement agricole international.