



Le carvon, un nouvel antigerminatif naturel pour la conservation des pommes de terre

W. REUST¹, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins (RAC), CH-1260 Nyon

@ E-mail: werner.reust@rac.admin.ch
Tél. (+41) 22/36 34 444.

Résumé

Des essais de conservation de pommes de terre ont été réalisés avec un inhibiteur de germination naturel à base de carvon (Talent®) extrait de graines de carvi (*Carum carvi*). Les examens ont été réalisés en cellules frigorifiques expérimentales et dans des entrepôts de la pratique. L'efficacité de cette substance est comparable à celle des produits couramment utilisés à base de chlorprophame (CIPC) et de prophame (IPC), mais moins persistante. Pour une conservation prolongée, l'application doit être répétée après environ trois mois. Le carvon permet de conserver une bonne qualité des tubercules pendant plus de dix mois à une température de 8 °C. En raison de la faible persistance du produit, les pommes de terre peuvent déjà être consommées deux semaines seulement après le traitement. Aucun faux-goût n'est décelable dans la chair des tubercules étuvés.

Le carvon peut également être appliqué sur le plant pour freiner une germination trop hâtive, avec une certaine prudence toutefois sur les variétés précoces et certaines mi-précoces.

pènes: le S(+)-carvon (50-60%) et le S(+)-limonène (35-45%). L'utilisation du carvon comme antigerminatif crée un regain d'intérêt pour le carvi. Dans le but d'améliorer la productivité de cette ombellifère, des travaux sur la sélection et la culture ont été réalisés aux Pays-Bas par TOXOPEUS *et al.* (1995) et BOUWMEESTER *et al.* (1995).

L'effet du carvon comme substance active biologique pour empêcher la germination a été démontré, ce qui n'est pas le cas du limonène (HARTMANS *et al.*, 1995).

Le but de notre expérimentation a été d'examiner l'efficacité et la persistance du carvon pour les pommes de terre de consommation, ainsi que les faux-goûts éventuels qui pourraient se transmettre à la chair. Nous avons également testé le produit sur les plants de pommes de terre pour freiner la germination des variétés qui germent trop hâtivement.

Expérimentation

Des essais ont été réalisés de 1993 à 1996 avec des pommes de terre de consommation et de 1996 à 1999 avec des plants.

Les pommes de terre de consommation se composaient des principales variétés de garde, Bintje, Nicola, Urgenta, Désirée et Agria, cultivées sur le domaine de Changins. Elles ont été conservées à 8 °C et à une humidité relative de 90%, de septembre à fin juin. Les applications d'huile à l'aide d'un nébuliseur à air chaud ont été réalisées à la cave expérimentale de Changins, en novembre, janvier et mars, à raison de 5 ml/m³ de cellule. Parallèlement, des traitements ont été réalisés dans des entrepôts de coopératives agricoles sur un total de 410 t de pommes de terre de consommation et industrielles. De trois à cinq applications de 75 à 100 ml/t de pommes de terre ont été effectuées selon l'entrepôt et la variété. Les températures de conservation variaient entre 6 et 10 °C.

Introduction

La conservation prolongée des pommes de terre destinées à la consommation directe et à la transformation exige l'inhibition de la germination. Dès sa formation, la pomme de terre entre en état de dormance. La durée de ce repos végétatif est liée à la variété ainsi qu'aux conditions de production. Les pommes de terre cultivées en plaine germent plus hâtivement que celles qui proviennent de régions plus élevées. La dormance peut être prolongée par une conservation à très basse température (2-4 °C). Cependant, le froid provoque l'accumulation de sucres réducteurs dans la chair, ce qui lui confère un goût douceâtre et rend par conséquent la marchandise inutilisable pour la trans-

formation en produits frits: des températures élevées de cuisson induisent en effet la réaction de Maillard, se traduisant par un brunissement des produits et un goût amer.

Jusqu'à présent, seules les matières actives chlorprophame (CIPC) et prophame (IPC), prises individuellement ou en mélange, permettaient d'inhiber la germination. Ces matières très efficaces et persistantes ont fait leur preuve, mais elles ne sont pas autorisées dans les productions sous label ou biologiques.

La substance active du Talent® est le carvon, une huile essentielle extraite des graines du carvi (*Carum carvi*), communément nommé «cumin des prés». Cette ancienne plante cultivée, de la famille des ombellifères, est connue pour le goût aromatique prononcé de ses petites graines. L'huile essentielle des graines de carvi se compose principalement de deux monoter-

¹Avec la collaboration technique de J.-P. Dutoit.

La qualité gustative des tubercules a été déterminée par des tests organoleptiques sur pommes de terre en robe des champs, épluchées, étuvées, après une, deux et quatre semaines suivant l'application du produit.

Pour les plants, l'expérimentation a été réalisée avec les principales variétés cultivées dans le pays. Après une préconservation à 5 et 8 °C, les tubercules ont été soumis à deux traitements: un au début d'octobre et un au début de janvier. Le dosage était de 5 ml/m³ de cave, la température de 8 °C et l'humidité de l'air de 90%. Selon les recommandations pour les variétés, les plants ont été ensuite prégermés dans les mêmes conditions que le témoin sans traitement (REUST et WINIGER, 1999). L'essai cultural de ces plants, disposé en split plot dont les variétés figuraient en variantes principales et les procédés traités et non traités en variantes subsidiaires, a été installé sur le domaine de Changins.

Résultats et discussions

Pommes de terre de consommation

Le carvon se montre très efficace comme antigerminatif, autant que les CIPC/IPC. Les germes apparents se dessèchent trois à quatre jours après le traitement. La persistance est cependant moindre et le traitement doit être renouvelé après environ trois mois de conservation (fig. 1). Aucun faux-goût de cumin ou autre n'a été décelé dans les différentes dégustations à l'aveugle (MAAG, 1996; REUST et HANSEN, 1996).

▽ Fig. 1. Efficacité antigerminative du carvon et du CIPC sur différentes variétés de pommes de terre après huit mois de conservation à 8 °C. A gauche: témoin non traité; au milieu: traitement au carvon; à droite: traitement au CIPC.

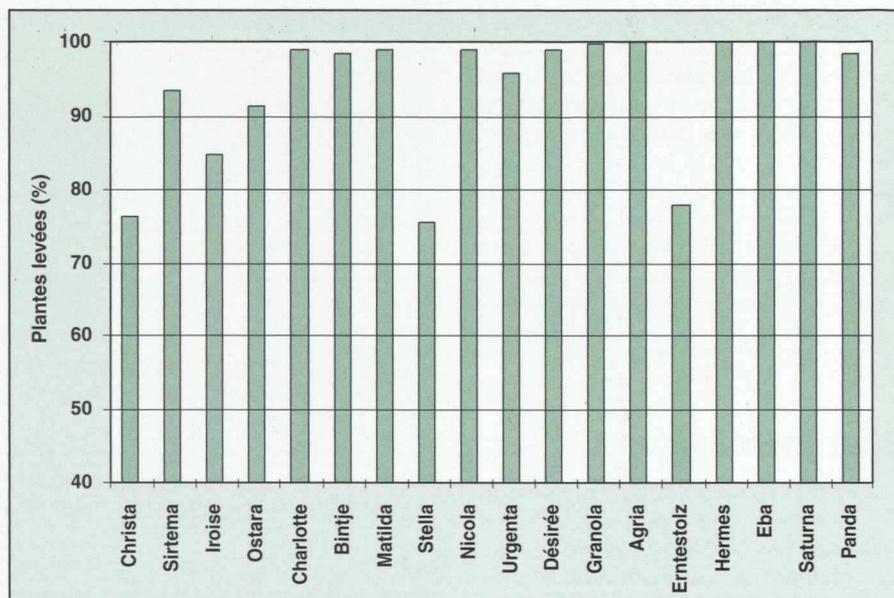
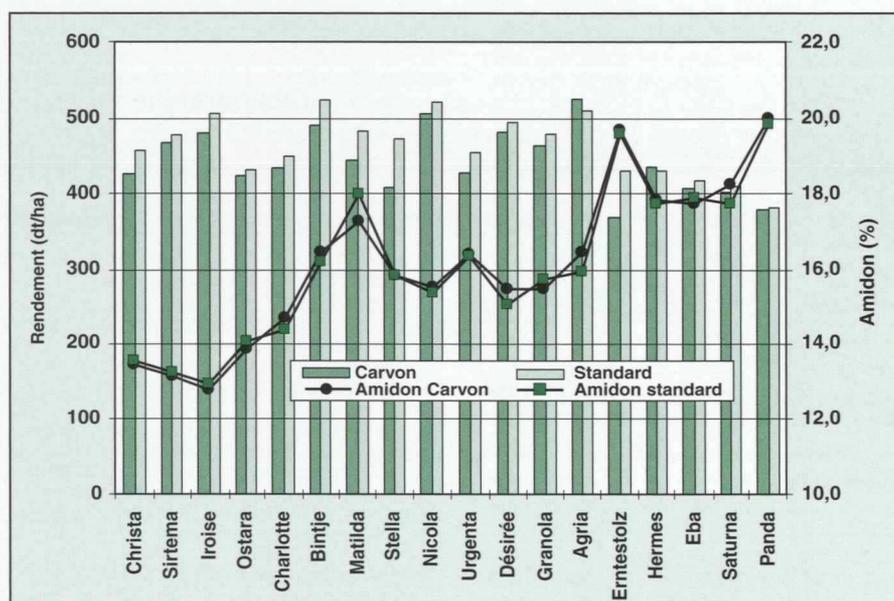


Fig. 2. Taux de plantes levées selon les variétés, après deux applications de carvon sur les plants (moyenne 1996-1998).



△ Fig. 3. Comparaison des rendements totaux et des teneurs en amidon de plants traités et non traités au carvon.

Plants

Son action antigerminative étant peu persistante et la germination réversible, le carvon présente un intérêt pour la conservation du plant. Dans les essais réalisés en plein champ, après traitement des plants au carvon, quelques variétés ont cependant montré une levée quelque peu déficiente, particulièrement Christa, Stella, Erntestolz et Iroise. Les variétés précoces ont toutes présenté une levée plus ou moins irrégulière avec des manques (fig. 2). Le nombre de tiges par plante n'a pas été influencé par l'inhibiteur de germination. Les rendements à maturité des plantes ont été

peu affectés, à l'exception de certaines variétés qui, à cause d'une levée déficiente, ont accusé une dépression significative de rendement. Les variétés qui ont mal réagi sont Stella et Erntestolz et, dans une mesure moindre, Matilda, Bintje, Iroise et Christa. Un léger effet positif a même été observé chez Agria et Hermes. La teneur en amidon a été influencée négativement chez Matilda, tandis que plusieurs variétés présentaient une réaction positive, en particulier Désirée, Agria et Saturna (fig. 3).

Effet antifongique

Des travaux réalisés par HARTMANS *et al.* (1995) et OOSTERHAVEN *et al.* (1995) ont démontré un effet fongistatique et bactériostatique du carvon, d'autant plus intéressant que la substance agit contre les parasites de la pomme de terre comme la fusariose (*Fusarium sulphureum*) et le phoma (*Phoma exigua var. foveata*); plusieurs autres champignons et bactéries sont aussi inhibés. Un effet stimulateur du carvon a aussi été observé sur des espèces antagonistes.

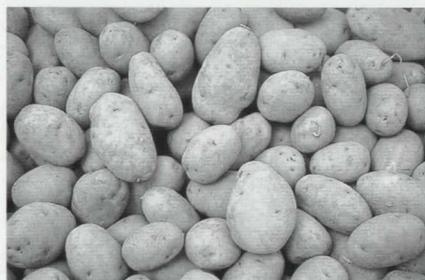


Fig. 4. Pommes de terre après dix mois de conservation à 8 °C et trois traitements au carvon. Le bon état des tubercules est manifeste.

A la suite des bons résultats obtenus, le carvon a été homologué en Suisse, sous le nom de Talent®, pour le traitement antigerminatif des pommes de terre. Ce produit est commercialisé par la maison Plüss-Staufner SA à 4665 Oftringen.

Conclusions

- ❑ Le carvon est un antigerminatif très efficace. Les résultats obtenus sur différentes variétés de pommes de terre sont comparables aux standards CIPC/IPC.
- ❑ Le carvon est appliqué par nébulisation à air chaud, à raison de 50 à 100 ml/t de pommes de terre ou 5 ml/m³ d'entrepôt. Pour obtenir une bonne efficacité, le local doit être parfaitement étanche.
- ❑ L'effet inhibiteur de la germination du carvon est moins persistant que celle du standard. Ce produit peut par conséquent aussi être appliqué sur les plants qui ont tendance à partir trop tôt en germination; certaines variétés précoces et mi-précoces ne doivent toutefois pas être traitées.
- ❑ Le carvon est un substitut aux antigerminatifs plus persistants CIPC/IPC qui peut être appliqué aux productions sous label et biologiques.
- ❑ En raison de sa faible persistance, le délai d'attente avant la commercialisation des pommes de terre n'est que de quinze jours seulement.
- ❑ Selon l'avenir du carvon, le carvi pourrait devenir une culture industrielle intéressante dans nos régions.

Bibliographie

BOUWMEESTER H. J., DAVIES J. A. R., SMID H. G., WELTEN R. S. A., 1995. Physiological limitations to carvone yield in caraway (*Carum carvi* L.). *Industrial Crops and Products* **4**, 39-51.

HARTMANS K. J., DIEPENHORST P., BAKKER W., GORRIS L. G. M., 1995. The use of carvone in agriculture: sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant diseases. *Industrial Crops and Products* **4**, 3-13.

MAAG W., 1996. Carvone: Dose-effects and qualities aspects of selected varieties. Abstracts of conference papers, posters and demonstrations, p. 671, 13th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, Veldhoven, The Netherlands.

OOSTERHAVEN K., POOLMAN B., SMID E. J., 1995. S-Carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteristatic compound. *Industrial Crops and Products* **4**, 23-31.

REUST W., HANSEN W., 1996. Behaviour and quality of ware and seed potatoes treated with the natural sprout inhibitor carvone (Talent®).

Abstracts of conference papers, posters and demonstrations, p. 668-669, 13th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, Veldhoven, The Netherlands.

REUST W., WINIGER F. A., 1999. Liste suisse des variétés de pommes de terre. *Revue suisse Agric.* **31** (6), I-VI.

TOXOPEUS H., LUBBERTS J. H., NEERVOORT W., FOLKERS W. HUISJES G., 1995. Breeding research and *in vitro* propagation to improve carvone production of caraway (*Carum carvi* L.). *Industrial Crops and Products* **4**, 33-38.

Zusammenfassung

Prüfungsergebnisse mit dem natürlichen Kartoffel-Keimhemmungsmittel Carvon

Experimentelle und praktische Kartoffellagerungsversuche wurden mit Carvon als Keimhemmungsmittel durchgeführt. Dieses aus dem Kümmelsamen (*Carum carvi*) gewonnene Öl zeigt eine mit dem Standardmittel Chlorpropham/Propham (CIPC/IPC) vergleichbare Wirksamkeit und ist weniger persistent. Für eine Langzeitlagerung muss die Behandlung nach ungefähr drei Monate wiederholt werden. Kartoffeln wurden jedoch mehr als zehn Monate bei 8 °C mit Erfolg gelagert. Behandelte Knollen können schon zwei Wochen nach der Mittelapplikation konsumiert werden. Kostproben haben keinen Kümmel- oder anderen Fehlgeschmack in gelagerten Knollen aufgewiesen. Dank der kurzen Persistenz, kann das Mittel zur frühen Keimhemmung, mit Ausnahme einiger frühen und mittelfrühen Sorten, auch auf Saatknollen angewendet werden.

Summary

Results in potato storage with the natural sprout inhibitor carvone

Potato storages were carried out with carvone in experimental and practical storehouses. This substance derived from caraway seed (*Carum carvi*) gave similar results as the commonly used chlorpropham/propham (CIPC/IPC) mixture. However carvone is less persistent and for a long storage period treatments must be repeated about every three months. Potatoes could be stored for more than ten months at 8 °C maintaining a good quality. Because of the low persistence, tubers may already be consumed fifteen days after treatment. Tuber quality was tested on boiled peeled and unpeeled tubers. No cumin or any other off-flavour could be detected by random testing. Because of the low persistence, carvone can be applied also on seed tubers for inhibiting early sprouting. However some early and mid early varieties showed irregularities in emergence.

Key words: carvone, potato sprout inhibition, storage, potato varieties.