

# FISIOLOGIESE KNOLAFWYKINGS



potatoes  
aartappels SA

**Saamgestel en gepubliseer deur Aartappels Suid-Afrika (Departement: Navorsing en  
Ontwikkeling) Junie 2016**

**Kopiereg:** U mag die inligting vervat in hierdie publikasie slegs gebruik vir eie inligtingsdoeleindes, navorsing of studie. U mag die kopiereg van hierdie publikasie (geheel of gedeeltelik) nie reproduseer, oordra, wysig of dit gebruik vir enige kommersiële of ander doel sonder die uitdruklike skriftelike toestemming van Aartappels Suid-Afrika nie en dit mag slegs gedoen word onderhewig aan die voorwaardes waarop sodanige toestemming verleen is.

**Voorgestelde verwysing:** Aartappels Suid-Afrika. 2016. Feiteblad: Fisiologiese knolafwykings. [www.potatoes.co.za/research/factsheets](http://www.potatoes.co.za/research/factsheets)

**Vrywaring ten opsigte van publikasies.** <http://www.potatoes.co.za/contact/disclaimer.aspx>

# INTERNE BRUINVLEK



Bruinvlek wat in die vaatbundel voorkom



Bruinvlek van naderby

## Simptome

- Aangetaste knolle toon normaalweg nie uitwendige simptome van bruinvlek nie.
- Al die knolle van een plant is nie noodwendig aangetas nie.
- Kultivars verskil in hul gevoeligheid vir bruinvlek.
- Tipiese simptome is onreëlmatige bruin vlekke wat hoofsaaklik binne die vaatbundelring voorkom.
- Bruinvlek kom dikwels in groot knolle voor.
- Bruinvlek wat naby die punt (apikale) gedeelte van die knol voorkom is aan die einde van die seisoen gevorm, terwyl bruinvlek naby die stolon-ent gevorm het toe knolle klein was.

## Oorsake

- **Die primêre oorsaak** van bruinvlek is gelokaliseerde tekorte aan kalsium (Ca).
  - Tekort aan Ca veroorsaak dat die integriteit van selmembrane en selwande onder stresstoestande verlore raak. Dit het tot gevolg dat die inhoud van die sitoplasma en die vakuool vermeng en selle sterf.
  - Genoeg Ca in die grondoplossing waar en wanneer knolle gevorm word, is dus noodsaaklik. Die Ca wat in knolle teenwoordig is word opgeneem deur die dun skil wanneer die knolletjie jonk is, asook deur die wortels aan die stolon van die betrokke knol.
- **Omgewingsfaktore wat aanleiding gee tot bruinvlek** sluit in lug- en grondtemperatuur, grondtipe en grondvog.
  - Wanneer lugtemperatuur hoog is, maar grondtemperatuur laag, vind transpirasie van stingels en blare normaal plaas, veral as die son skyn.
  - Opname van water en voedingstowwe deur die wortels in koue grond vind egter stadig plaas, met die gevolg dat voedingstowwe en water van knolle onttrek word. Hierdie onttrekking van voedingstowwe en water veroorsaak stres in knolselle.

- Hoewel Ca nie vanaf knolweefsel na die bo-groei getranslokeer word nie, veroorsaak 'n tekort aan Ca in die knolweefsel dat membraanintegriteit verlore raak en selle dan doodgaan en bruin word.
  - Dit is veral waar bogenoemde toestande vir 'n paar agtereenvolgende dae voorkom dat Ca-tekorte ontstaan.
  - Wanneer grondtemperatuur baie hoog is funksioneer wortels nie optimaal nie, met die gevolg dat onvoldoende water en Ca opgeneem word.
  - As gevolg van 'n suurstoftekort onder versuipstoestande, neem wortels nie water en Ca op nie. Swaar gronde is geneig tot versuipstoestande in die reënseisoen en by oormatige besproeiing.
  - Onder toestande van lae grondvog is Ca-opname laag omdat opneembare Ca opgelos in die grondwater is.
  - Aanplantings in sandgrond is geneig tot bruinvlek aangesien die waterhouvermoë van sandgrond laag is, en grondtemperatuur geneig is om vinnig te styg.
  - Knolinisiasie by baie kultivars vind oor 'n tydperk of selfs regdeur die seisoen plaas. Afhangend van Ca-beskikbaarheid en omgewingsfaktore wat Ca-opname op verskillende tye in die seisoen beïnvloed, kan bruinvlek by sommige knolle aan 'n plant voorkom.
  - Bruinvlek kan ook ontwikkel tydens opberging van knolle indien Ca-inhoud laag is en dit onder hoë temperatuurstoestande goeies is.
- **Ca-opname**
    - Kalsiumopname en vervoer in die plant vind byna uitsluitlik deur die transpirasiestroom plaas, vanaf die wortels na stingels, blare en knolle.
    - Omdat transpirasie grootliks vanaf blare geskied, word die meeste Ca saam met water na blare vervoer.
    - Vogverlies vanaf knolle in grond is relatief laag, dus is die transpirasiestroom na knolle dienooreenkomstig laag en gevolglik is die Ca-inhoud van knolle baie laer as in blare.
    - Ca in knolle is afkomstig van absorpsie deur die skil van jong knolle asook deur die stolonwortels. Ca moet dus teenwoordig wees daar waar en wanneer die knolle

vorm. Indien Ca nie regdeur die knolvormingsone beskikbaar is nie, kan dit veroorsaak dat sommige knolle aan 'n plant onderhewig is aan bruinvlek.

- Beweging van Ca wat as blaarbespuiting toegedien word, is uiters beperk. Blaarbespuiting word nie aanbeveel om bruinvlek te voorkom nie.



*Bruinvlek wat naby die apikale gedeelte van groot knolle voorkom (bo en onder)*



### Bruinvlek kan verwar word met Zebra-chip



Indien klein verlengde, bruin vlekke binne die vaatbundelring (dikwels regdeur die knol) voorkom, kontak Aartappels Suid-Afrika of Aartappelsertifiseringsdiens onmiddellik aangesien dit moontlik simptome van 'n kwarantynsiekte kan wees wat ernstige gevolge vir die aartappelbedryf kan inhou.

### Bestuur

- Maak seker genoeg Ca is beskikbaar vir opname waar en wanneer knolle gevorm word. Waar korrelbemesting gebruik word, moet Ca dus in die hele knolvormingsone beskikbaar wees.
- Planttye om hoë temperatuur tydens knolvorming en oes te vermy verlaag die risiko verbonde aan bruinvlek.
- Vermy kultivars wat geneig is tot bruinvlek, veral as dit in warm tye van die jaar geplant word.
- Vermy strestoestande aan die begin van die seisoen deur goeie bemestings- en besproeiingspraktyke.
- Sorg dat Ca-opname nie beperk word deur 'n wanbalans tussen voedingselemente of ongunstige pH nie.

# BRUINKERN EN HOLHART



*Transversale holhart*

*Longitudinale holhart*

## Simptome

- Geen uitwendige simptome nie.
- Kultivars verskil in hul geneigdheid tot bruinkern en holhart.
- Onder sekere toestande kan holhart en bruinkern beskou word as twee verskillende stadiums van dieselfde afwyking en word heel waarskynlik deur dieselfde toestande veroorsaak.
- Holhart kan egter ook voorkom sonder dat dit deur bruinkern voorafgegaan word en neig om meer by groot knolle voor te kom.
- Holtes kan in die lengte van die knol of dwars voorkom en ook onreëlmatige vorms hê.
- Die weefsel wat die holtes uitvoer kan wit of bruin wees en soms word skilweefsel gevorm.
- Holtes kan op verskillende plekke in die knol voorkom, afhangende van die tyd van die seisoen waartydens dit ontstaan.
- Indien klein knolle met bruinkern stadig en egalig groot word, versprei die dooie, bruin selle tussen normale lewende selle.



*Holhart wat deur bruinkern voorafgegaan is*



*Holhart met onreëlmatige vorm*

## Oorsake

- Bruinkern ontwikkel wanneer knolle baie klein is en temperatuur vir 'n paar agtereenvolgende dae laag is (<15°C), veral tydens knolinisiasie tot die knol ongeveer 50 g bereik. Selle gaan dood, word bruin, en kan maklik van mekaar skeur.
- Indien knolletjies met bruinkern vining en/of onegalig groei, kan die selle in die bruinkern van mekaar skeur en soos die knol groter word, ontstaan holhart. Hierdie toestand word bevorder deur oorbeproeïing en groot hoeveelhede stikstof wat toegedien word, veral gedurende knolinisiasie.
- Holhart wat nie geassosieer word met bruinkern nie, word geassosieer met 'n hoë groeitempo van knolle, variërende grondvog en somtyds met hoë vlakke toediening van stikstof en/of tekort aan Ca.

## Bestuur

- Dit is moeilik om bruinkern en holhart te voorkom, maar onderstaande maatreëls kan die risiko verlaag.
- Kies kultivars wat minder geneig is tot die afwykings.
- Verminder oorbeproeïing.
- Sorg vir goeie plantestand.
- Indien bruinkern gereeld en straf by vroeë aanplantings voorkom, oorweeg om later te plant wanneer temperature bietjie hoër is.
- Poog om uniforme toestande reg deur die seisoen te handhaaf deur bestuur van bemesting en besproeiing.



# KOUESKADE



Knolle wat simptome van koueskade toon (Foto's: Aartappelsertifiseringsdiens)

## Simptome

- Die felheid van simptome hang af van hoe lank knolle aan koue blootgestel was, asook hoe laag die temperatuur was.
- Koueskade en simptomeuitdrukking kan verskil by verskillende kultivars.
- Koueskade kan voorkom op die oppervlak van die knol wat blootgestel was aan sub-zero temperature, maar simptome van koueskade is meestal binne die knolle, dikwels in die vaatweefsel en aan die stolon-ent van die knol.
- Blootstelling vir kort tye aan temperature rondom 2°C - 0°C, kan veroorsaak dat die weefsel grys of rooierig vertoon. Die weefsel kan ook donkergrys of swart word.
- Waar blootstelling aan sub-zero toestande lank genoeg is, kan yskristalle in weefsel vorm. By ontdooiing gaan selle dood en verander in 'n waterige massa.
- Eksterne simptome is nie noodwendig sigbaar nie.
- Moere met koueskade se vermoë om te spruit word dikwels negatief beïnvloed.
- Indien knolle met koueskade gebraai word, is die skyfies donker van kleur. Indien sulke knolle gekook word, word die weefsel grys of swart.

## Oorsake

- Blootstelling van knolle aan temperature wat wissel van net bo vriespunt (2°C), of onder vriespunt.
- Die duur van blootstelling bepaal die omvang van die skade.
- Knolle wat naby die grondoppervlak voorkom, veral na loofafsterwing, is blootgestel aan koueskade.
- Moere wat in die winter vervoer word sonder die nodige beskerming, word blootgestel aan koueskade-risiko.
- Moere wat geberg word onder onvoldoende beskermingstoestande teen lae temperature en koue wind, byvoorbeeld in stapels onder bome.
- Indien temperatuur te laag daal tydens koelopberging.

## Bestuur

- Moenie geoeste knolle oornag op die land laat nie, veral nie as lae temperature verwag word nie.
- Vermo kultivars wat geneig is om vlak te dra in streke met lae temperature aan die einde van die groeiseisoen.
- Moenie moere op die plaas opberg indien die regte omstandighede nie beskikbaar is nie. Isoleer stapels deur dit met gras en/of goiingsakke te bedek. Berg dit verkieslik in 'n stoor met temperatuurbeheer en ventilasie.
- Indien moere in die winter vervoer word, moet dit bedags in bedekte vrugte geskied.
- Sorg dat meganismes in plek is vir goeie temperatuurbeheer tydens koelopberging.
- Oes aanplantings waar knolle na-aan grondoppervlak voorkom, voor die eerste koue verwag word.

## Koueskade moet nie met sagtevrot-simptome verwar word nie



Foto: J. van der Waals (Universiteit van Pretoria)

# SWARTHART



Swarthart



Swarthart het ontwikkel om 'n holte te vorm. Weefsel wat die holte uitvoer is leeragtig of hard

## Simptome

- Geen uitwendige simptome nie.
- Die binnekant van knolle is grys-swart tot swart en die aangetaste weefsel is gewoonlik goed afgebaken.
- 'n Holte kan in die swarthart ontstaan. Die geaffekteerde weefsel is hard en leeragtig.
- Omdat die simptome nie die gevolg van verrotting is nie, is daar nie 'n slegte reuk nie.
- Swarthart kom dikwels in groot knolle voor.

## Oorsake

- Ontstaan as gevolg van 'n suurstoftekort of 'n oormaat van CO<sub>2</sub> wat veroorsaak dat die weefsel afsterf, veral waar suurstoftekort met hoë temperature gepaard gaan. Hoë temperature veroorsaak verhoogde respirasie met gepaardgaande verhoogde behoefte aan suurstof.
- Swarthart kan ontstaan tydens opberging en vervoer wanneer suurstof onvoldoende is as gevolg van swak ventilasie, veral by hoë temperature (32°C).
- Swarthart kan ook in die land voorkom wanneer hoë temperature voorkom na baie reën wat suurstoftekort in grond kan veroorsaak.
- Wanneer geoeste knolle lank op die land lê voordat hulle opgetel word.
- Wanneer moere wat met die hand geplant word, lank op die warm grond in plantvore lê.

## Bestuur

- Moenie knolle na oes op waens onder seile in die son laat nie.
- Sorg vir genoegsame ventilasie tydens opberging en vervoer.
- Vermyn lande met swak dreineringsreën in die najaar voorkom.
- Sorg dat knolle so gou as moontlik na oes opgetel word.
- Maak plantvore met grond toe sodra moere geplant is.
- Moere met swarthart moet nie geplant word nie omdat dit vatbaar is vir sagtevrot patogene.

**Swarthart kan verwar word met sagtevrot.** Swarthart-simptome verskil van sagtevrot-simptome in die opsig dat weefsel met sagtevrot sag en waterig is, en dikwels aan die oppervlak van die knol ontstaan. Wanneer die knolle sekondêr besmet word, is 'n onaangename reuk kenmerkend.



Foto: J. van der Waals, Universiteit van Pretoria

# VAATBUNDELVERBRUINING



Nekrotiese weefsel as gevolg van vaatbundelverbruining



Vaatbundelverbruining wat vanaf die stolon-ent ontstaan

## Simptome

- Geen uitwendige simptome nie.
- Vaatbundelverbruining van wisselende intensiteit ontwikkel by die stolon-ent, maar in ernstige gevalle kan dit uitbrei deur die hele vaskulêre ring.
- Vaatbundelverbruining verskyn as gespikkelde, ligbruin tot bruin of selfs donkerbruin strepe.
- Onvolwasse knolle is vatbaar, maar dit kom meer dikwels voor in knolle wat volwassenheid nader.
- Die verkleuring kan gevind word in knolle in die aartappelland asook gedurende die eerste een tot twee maande van opberging.
- Nekrotiese weefsel naby die stingel-ent word soms gevorm, wat toegang tot grondgedraagde patogene bied.

## Oorsake

- Fisiologiese vaatbundelverbruining word oor die algemeen geassosieer met 'n kombinasie van lae grondvog (vogstremming) en vinnige dood van groen loof as gevolg van chemikalieë, ryp of meganiese verwydering.
- Hoë temperature gedurende loofafsterwe verhoog gewoonlik die erns van die verkleuring.
- Vaatbundelverbruining kan ook deur besmetting deur knolgedraagde patogene soos *Verticillium* en *Fusarium* en rolbladvirus, veroorsaak word.

## Bestuur

- Besproeiing voor loofafsterwe verminder die voorkoms van vaatbundelverbruining, ongeag die metode van loofafsterwe.



# VERGROENING



*Knolle met verskillende grade van vergroening*

## Simptome

- Groen verkleuring van die weefsel net onder die skil.
- Die intensiteit kan verskil en kan ook met sonbrand gepaard gaan.

## Oorsake

- Vergroening vind plaas wanneer knolle aan lig (son of kunsmatig) blootgestel word. Chlorofil vorm dan in selle net onder die skil.
- Knolle wat naby die grondoppervlak voorkom – hetsy deur te vlak te plant, krake in die grond, erosie, of kultivars wat geneig is om lang stolons te vorm of vlak te dra, word aan lig blootgestel.
- Vergroening kan ook plaasvind wanneer knolle aan lig blootgestel word na oes, tydens opberging of in winkel-uitstallings.
- Oormatige stikstof vroeg in die seisoen kan veroorsaak dat stolons langer groei as normaal.
- Die effek van lig is akkumulatief. Indien knolle aan lig blootgestel is op die land, sal blootstelling na oes die vergroening vererger.
- Vergroening is onomkeerbaar. Groen aartappels wat in donker gehou word, herstel nie.

## Bestuur

- Vermoed kultivars wat geneig is om vlak dra.
- Vermoed hoë stikstoftoediening, veral by kultivars wat geneig is om lang stolons te vorm.
- Plant in goed voorbereide grond.
- Indien moontlik, besproei om krake wat in droë weer ontstaan te voorkom.
- Indien knolle na loofddoding blootgestel word, kan dit weer opgeërd word deur dit met grond te bedek.
- Moet knolle nie lank aan lig blootstel na oes nie.
- Gebruik verpakkingsmateriaal wat lig voldoende afskerm as aartappels vir meer as enkele dae aan lig blootgestel word. Wit papier laat meer lig deur as bruin papier.

## Impak

- Vergroening beïnvloed nie net die uitwendige kwaliteit nie, dit proe bitter en kan ook 'n gesondheidsgevaar inhou weens gliko-alkaloïdes wat matig toksies kan wees vir die mens as groot hoeveelhede ingeneem word.



# MISVORMING



*Knopperigheid*



*Sekondêre knolle*

## Simptome

- Knolle kan verskillende tipes van misvorming toon, afhangend van wanneer in die groeiseisoen misvorming plaasgevind het, naamlik gepunt (dumb-bell), verleng, bottelnek of knopperigheid.
- Meer as een knol word op een stolon in kettingvorm gedra.
- Knolle vorm sekondêre knolle, sommige op kort stolons, en andersins direk op 'n ogie.
- Geen kultivar is bestand teen misvorming nie, maar kultivars met 'n verlengde knolvorm is meer geneig daartoe.



*Knolle in kettingvorm op en stolon (Foto: P Brink)*

## Oorsake

- Misvormde knolle vorm wanneer 'n onderbreking in groei in die groeiseisoen plaasvind as gevolg van hoë temperatuur, dikwels met gepaardgaande vogstres en voedingstekort. Elke van laasgenoemde faktore kan egter die hooforsaak wees van misvorming.
- Hittestres alleen kan misvorming veroorsaak as gevolg van verhoogde respirasie, verlaagde seldeling, hormoonversteurings, en verlaagde translokasie van voedingstowwe na die knol.
- Wanneer die stressoestand opgehef is word groei hervat, dikwels in weefsel naby groeipunte (ogies) wat 'n knopperige knol veroorsaak.
- Sekondêre knolle vorm dikwels op kultivars wat nie aangepas is vir hoë temperature nie.
- Ander faktore wat 'n rol speel sluit in: swak stand, enkelhalplante, voorkoms van siektes soos swartskurf, grootte en ouderdom van moere en ongebalanseerde bemesting.

## Bestuur

- Indien moontlik, vermy produksie in periodes waar hittegolwe algemeen voorkom.
- Vermy kultivars wat nie aangepas is vir hoë temperatuur nie, of produseer dit tydens koeler tye van die jaar.
- Sorg vir uniforme groeitoestande.

## Misvorming kan met onkruidodderskade verwar word



# SANDSPLEET



Sandspleet wat ontblote knol weefsel toon



Knolweefsel bedek met skil

## Bestuur

- Indien sandspleet gereeld voorkom vermy kultivars wat geneig is om te kraak.
- Waar moontlik sorg vir uniforme groeitoestande, nl. plantestand, goeie besproeiingskedulering en goeie bemestingspraktyke.

Sandspleet kan verwar word met onkruidodderskade of splete wat deur patogene veroorsaak is.



Onkruidodderskade

## Simptome

- Sandspleet varieer in diepte en lengte, maar kom gewoonlik in die lengte van die knol voor.
- Aanvanklik is knolweefsel blootgestel, maar 'n dun skil word later gevorm.
- Sommige kultivars is meer geneig om te kraak as ander, bv. Mondial.

## Oorsake

- Sandspleet kom voor tydens toestande van variërende grondvog.
- Knolle kraak wanneer 'n periode van droogte gevolg word deur swaar reën of oorbesproeiing. Vogopname veroorsaak vinnige toename in knolvog en groei en gevolglike toename in knol grootte.
- Ongelyke plantestand, oorbemesting met stikstof en voedingwanbalanse dra by tot geneigdheid van knolle om te kraak.
- Toediening van groot hoeveelhede stikstof op een slag na knolvorming.



Splete wat deur *Streptomyces* (links - foto: LNR) en *Rhizoctonia* (regs - foto: ASD) veroorsaak word

# DUIMNAELKRAKE



*Duimnaelkrake (Foto: I Vorster)*

## Simptome

- Meganiese impak manifesteer dikwels as duimnaelkrake op aartappelknolle.
- Die kraak in die skil lyk of dit met 'n duimnael gemaak is en vandaar die naam duimnaelkrake.
- Duimnaelkrake verleen ook aan sagtevrotbakterie 'n toegangsroete na die knolweefsel.

## Bestuur

- Om die voorkoms van duimnaelkrake te voorkom, moet knolle nie geoes of hanteer word as dit koud is nie. Die temperatuur van knolweefsel moet  $>9^{\circ}\text{C}$  wees.
- Die gewas moet optimale bemesting ontvang om te verseker dat genoeg Ca en Mg in die selwande teenwoordig is.

## Oorsake

- Die krake kan ontstaan na 'n ligte impak of besering en kom aanvanklik net in die skil (periderm) van die knol voor sonder kneusing van die onderliggende weefsel.
- Aartappelknolle is veral geneig om te kraak as die temperatuur van die weefsel  $<10^{\circ}\text{C}$  is.
- Wanneer knolle daarna aan toestande van lae humiditeit blootgestel word, droog die weefsel onder die krake uit en raak die duimnaelkrake maklik waarneembaar en lei dan tot kwaliteitsverlaging .
- Navorsing in Duitsland het bevind dat die inhoud van selwandmateriaal in die periderm (skil) van sensitiewe kultivars hoër is as by tolerante kultivars. Daar is ook bevind dat die Mg- en Ca-inhoud van selwande van die periderm en onderliggende weefsel van tolerante kultivars hoër is as by sensitiewe kultivars. Die verklaring daarvoor is dat beide Ca en Mg belangrike komponente van pektien is. Ca en Mg dra dus by tot die elasticiteit en jellieagtigheid van pektien - die verbinding wat selle aanmekaar hou.



# VERGROTE LENTISELLE



*Knol met wit, kallasagtige weefsel*



*Vergrote lentiselle wat ugedroog het (Foto: Aartappel-sertifiseringsdiens)*

## Simptome

- Verhewe, wit kallasagtige weefsel op die oppervlak van knolle. Die grootte kan wissel van onopvallend tot groot.
- Wanneer knolle uit nat grond gehaal word is die verhewe weefsel wit, maar dit verdroog onder droë toestande.
- Wanneer knolle met vergrote lentiselle geborsel word, word die wit weefsel afgeborsel en onderliggende knolweefsel word blootgestel. Onder gunstige toestande vorm wondweefsel oor die ontblote weefsel.
- Omdat knolweefsel nie meer deur 'n kurklagie beskerm word nie, is dit dikwels die plek waar deur patogene die knol besmet.
- In warm weer begin sagtevrot dikwels in vergrote lentiselle en kan verrotting waargeneem word as donker weefsel rondom lentiselle.



*Simptome van sagtevrot-patogene wat die knol deur vergrote lentiselle binne gedring het*

## Oorsake

- Onder normale omstandigheide is 'n lentisel 'n klein, verkurkte openinkie wat gaswisseling tussen knolweefsel en die omgewing toelaat.
- Vergrote lentiselle word gevorm onder toestande van 'n suurstoftekort en oormatige vog in die grond rondom die kolle, of in opberging omdat die selle onder die lentiselle swel en die selmassa deur die verkurkte lagie breek.

## Bestuur

- Vermyn lande wat geneig is tot versuip-toestande.
- Verminder besproeiing twee weke voor oes deur te besproei wanneer 40 – 50% van die plantbeskikbare water gebruik is.
- Indien knolle met vergrote lentiselle wel geoes word, moet dit so gou as moontlik gedroog word.
- Oes knolle in versuipkolle apart waar moontlik, maak seker dat sanitasie tydens die wasproses optimaal is, en dat knolle so vinnig moontlik en goed gedroog word voor verpakking. Wanneer chloor gebruik word as saniteerder, moet waswater gereeld vervang word en moet die pH by >7 gehou word.
- Moere uit versuipkolle moet apart van ander gehou word as warm vogtige toestande heers.



# SPRUITVORMING



## Simptome

- Aartappels het begin spruit wanneer hulle uitgehaal word, veral wanneer knolle lank in grond opgeberg word.
- Gewoonlik is dit slegs die apikale ogie wat spruit.
- Wortels kan ook vorm aan die basale deel van die spruit.

## Bestuur

- Evalueer nuwe kultivars vir ten minste drie jaar in die produksie area en volg normale verbouingsmetodes om kultivars wat nie heeltemal aangepas is nie, te identifiseer.

## Oorsake

- Spruiting op die land is normaalweg 'n aanduiding dat die kultivar nie aangepas is vir die spesifieke gebied se verbouingsmetodes nie.
- Dit is gewoonlik kultivars met 'n kort rusperiode wat op land spruit.
- Spruitvorming word bevorder deur hoë temperatuur voor oes.

# SKILKRAAK



*Knolle met verskillende grade van skilkraak (bo en links onder)*



## Bestuur

- Waar moontlik moet knolle nie aan wisselende grondvogtoestande blootgestel word nie.

**Skilkraak kan verwar word met die natuurlike Russet-skil van sommige kultivars (bv. Innovator)**



## Simptome

- Vlak krakies wat die skil 'n kenmerkende netagtige voorkoms gee.
- Navorsing in die buiteland dui daarop dat skilkraak net na knolvorming kan begin en kan voortduur totdat die knolle oesgereed is.
- Kom by knolle van alle groottes voor.

## Oorsake

- Min is bekend oor die oorsake van skilkraak, maar dit hou waarskynlik verband met klimaatsfaktore en fisiologiese faktore in die skil van onvolwasse knolle.
- Veld- en glashuisproewe het getoon dat vogstres, of eerder verskeie siklusse van vogstres, tot groter intensiteit van die afwyking lei.

# LOSSKIL EN VERBRUING



*Die skil van onvolwasse knolle word maklik verwyder*



*Knolle wat losskil en verbruining toon*

## Simptome

- Losskil geskied wanneer knolle hanteer word.
- Die skil word geheel of gedeeltelik verwyder van die knol sodat die onderliggende knolweefsel blootgestel word.
- Losskil veroorsaak dat knolle meer geneig is tot gewigsverlies en besmetting deur na-oes patogene.
- Die onderliggende weefsel verbruin na 'n paar uur om verbruining te veroorsaak.

## Oorsake

- Losskil is algemeen wanneer onvolwasse knolle hanteer word.
- Hoë toediening van stikstof (N) laat in die seisoen en nat grond kan rypwording vertraag en losskil bevorder.

## Bestuur

- Lowwe moet 14 tot 21 dae voor oes heeltemal dood wees om skilset te bevorder.
- Sorg dat die oesmasjien behoorlik ingestel is om knolbeskadiging te voorkom.

**Losskil kan verwar word met skille wat los raak van die onderliggende knolweefsel as gevolg van silwerskurf en swartspikkel**



Privaatsak X135, Pretoria, 0001, Suid-Afrika  
Tel: +27 (0) 12 349 1906 | Faks: +27 (0) 12 349 2641  
[www.potatoes.co.za](http://www.potatoes.co.za)



## FISIOLOGIESE KNOLAFWYKINGS



*Bruinkern*



*Interne bruinvlek*



*Koue skade*



*Swarthart*



*Vaatbundelverkleuring*



*Vergroening*



*Misvorming*



*Sandspleet*



*Duimnaelkrake*



*Vergrote lentiselle*



*Spruitvorming*



*Skilkraak*



*Losskil*

*Erkenning: Prof. Martin Steyn (Universiteit van Pretoria) vir tegniese inligting*