

De teelt van A tot Z

Zoete Aardappel - Biologische teelt



Zoete aardappel - Biologische teelt

De teelt van A tot Z

**J.M.L. Peteroff - Tuinbouw & Agribusiness Inholland Hogeschool Delft
Januari 2018**

Inhoudsopgave	
Voorwoord	2
1 Algemeen	3
1.1 Naamgeving	3
1.2 Gebruik van zoete aardappel	4
1.3 Markt en afzet	5
1.4 Teeltgebieden en arealen	6
2 Groei en ontwikkeling	7
2.1 Groeifase	7
2.1.2 Generatieve fase	8
2.2 Aantal knollen per plant	8
2.3 Warmtebehoefte	8
2.4 Vochtbehoefte	8
3 Rassen	9
3.1 Raseisen	9
3.2 Verschillende rassen	10
4 Bodem	11
4.1 Grondsoort en basiseisen	11
4.2 Vruchtopvolging	12
5 Bemesting	13
5.1 Stikstofbehoefte	13
5.2 Fosfaatbehoefte	13
5.3 Kaliumbehoefte	14
5.4 Magnesiumbehoefte	14
6 Teeltwijzen	14
6.1 Open teelt	14
6.2 Bedekte teelt	15
6.3 Teeltschema	16
7 Planten	16
7.1 Planttijdstip	17
7.2 Plantruggen	18
7.3 Plantafstand	18
8 Onkruid	18
8.1 Onkruidpreventie	18
8.2 Onkruidbestrijding tijdens de teelt	19
9 Ziekten en plagen	18
9.1 Ziekten	19
9.2 Plagen	20
9.3 Waterschade	21
10 Oogst	21
10.1 Oogsttijdstip	21
10.2 Oogstwijze	21
11 Opslag en bewaring	22
12 Afzet	23
13 Organisatie en saldo	25

Voorwoord

Deze teelthandleiding is tot stand gekomen als onderdeel van de flexibele deeltijdstudie Tuinbouw & Agribusiness Inholland Hogeschool Delft.

De keuze voor het maken van een teelthandleiding over zoete aardappel voor de biologische teelt is ingegeven door de toegenomen vraag naar zoete aardappel vooral bij de lichtgroene consument (bio-aanbod in supermarkt) en de biologische consument (o.a. biologische speciaalzaken, groentepakketten en korte-ketenverkoop). Vanuit de handel (groothandel, retail, horeca en verwerkingsindustrie is er dan ook meer vraag naar dit product.

De biologische telers spelen hierop in door (meer) zoete aardappel te gaan telen.

Uit de praktijk is er dan ook veel behoefte voor een teelthandleiding die vaste richtlijnen geeft voor de biologische teelt van zoete aardappel.

De informatie in deze teelthandleiding is tot stand gekomen door deels eigen deskresearch & literatuuronderzoek in de vakbladen en online media.

Veel informatie heb ik kunnen verkrijgen door alle goede onderzoeken over zoete aardappel die gedaan zijn door het Belgische onderzoeksinstituut Het PCG - Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw.

De teelt-ervaringen van biologische zoete aardappeltelers zoals op Tuinderij De Waog in Neer zijn belangrijk geweest voor het verkrijgen van teeltinformatie vanuit de biologische sector alsmede ook de teeltinformatie die is vergaard vanuit de conventionele teelt van zoete aardappel in Nederland zoals de gepubliceerde data van het 'Kennisnetwerk zoete aardappel' geïnitieerd door Delphy en teeltonderzoek van proefbedrijf Rusthoeve in Colijnsplaat.

Vooraf aan de totstandkoming van deze teelthandleiding heb ik in opdracht van Wim van Marrewijk teeltadviseur van Biological YoungPlants een rassenproef zoete bataat mogen opzetten waarbij 4 potentiële rassen werden vergeleken dit op een demoveld van biodynamische kwekerij Frank de Koning te Brielle.

Voor de totstandkoming van deze teelthandleiding ben ik Wim van Marrewijk zeer erkentelijk voor het geven van informatie over de opkweek, teelt, afzet en handel.

In deze teelthandleiding wordt de teelt en de afzet van de biologische zoete aardappel besproken.

1 Algemeen

1.1 Naamgeving

Zoete aardappel (*Ipomoea batatas*) – ook wel bataat genoemd – is een knolgewas afkomstig uit de tropische en subtropische delen van Centraal- en Zuid-Amerika. In tegenstelling tot wat de naam doet vermoeden, behoort de ‘zoete aardappel’ niet tot de familie van de Solanaceae zoals de aardappelen, maar wel tot de Convolvulaceae, de windefamilie.¹

Botanische naam

De naam “Batatas” is in de botanische naamgeving hetzelfde gebleven. De volledige botanische naam voor de zoete aardappel, of bataat is: “*Ipomoea batatas*”. De plant komt uit de familie van “Convolvulaceae”.

Taxonomische indeling:

Rijk:	Plantae (Planten)
Stam:	Embryophyta (Landplanten)
Klasse:	Spermatopsida (Zaadplanten)
Clade:	Bedektzadigen
Clade:	'nieuwe' Tweezaadlobbigen
Clade:	Lamiiden
Orde:	Solanales
Familie:	Convolvulaceae
Geslacht:	<i>Ipomoea</i>

Zoete aardappel of bataat

Als er over een zoete aardappel, bataat of zoete bataat gesproken wordt, wordt daar altijd de zoete aardappel mee bedoeld. Alle woorden zijn juist. De benaming “zoete aardappel” wordt echter het vaakst gebruikt. “Bataat” klinkt erg buitenlands en dit heeft te maken met de geschiedenis van de zoete aardappel. Het gewas is al sinds de late middeleeuwen in Nederland beschikbaar en de naamgeving ook.

De naamgeving

Het waren de Spanjaarden en Portugezen die rond 1500 de zoete aardappel ontdekten. Dit moet in het Midden-, Zuid-Amerika of West-Indië geweest zijn. De inheemse bevolking noemde het knolgewas: “batatas” or “betatas”. De Spanjaarden en Portugezen namen het woord over en noemden het “batáta”. Uiteindelijk is de aardappel, samen met zijn naam door heel Europa en de rest van de wereld verspreid. Omdat de zoete aardappel enigszins leek op de ‘gewone aardappel’ is deze al vroeg in de volksmond ‘zoete aardappel’ gaan heten onder de Hollanders. Echter voor de inwoners met een migratieachtergrond uit o.a. Midden- en Zuid Amerika is de benaming van zoete aardappel: ‘bataat’.

¹ <http://www.pcgroenteteelt.be/nl-nl/Publicaties/Posters/ontdek-het-potentieel-van-bataat>

Waarom zoete aardappel?

Het is duidelijk te verklaren waar de naam “bataat” vandaan komt, maar vanwaar de zoete aardappel? In Engeland kwamen de zoete aardappel vanuit Amerika aan als “Batatas Virginia”. De gewassen werden namelijk in Virginia vanaf 1648 geteeld en geëxporteerd. Nu heten de gewassen in het Engels “sweet potatoes”. “Potato” is een verbastering van “batatas” en “sweet potato” is vertaald: zoete aardappel. De aardappel smaakt ook zoet, vandaar dat ook wel de naam “zoete bataat” wordt gebruikt.

zoete aardappel en gewone aardappelen

zoete aardappel lijken misschien op de gewone aardappelen, maar ze zijn geen familie van elkaar. De aardappel is familie van “Solanaceae” (Nachtschadefamilie). De zoete aardappel, is zoals eerder genoemd, familie van “Convolvulaceae” (Windefamilie). Beide soorten worden wel onderverdeeld onder dezelfde orde, namelijk de “Solanales”. Solanes is de botanische naam voor tweezaadlobbige planten.

Plantkenmerken: 1 – 40 cm, kruipende bodembedekker, Het blad is hartvormig gelobd, de plant heeft paarse/witte-roze trompetvormige bloemen en vormt grote zetmeelhoudende knollen met een zoete smaak.

De zoete aardappel - *Ipomoea batatas* - kent verschillende soorten / rassen.

De belangrijkste naam die gebruikt wordt voor de zoete aardappel in het Engels is ‘sweet potatoes’.

1.2 Gebruik van zoete aardappel

De verschillende doeleinden waarvoor zoete aardappel gebruikt worden zijn:

- Zoete aardappel voor consumptie (vers en industrie), heel, verpakt, geportioneerd en gesneden.

De zoete aardappel wordt niet alleen geteeld voor directe consumptie (vers of verwerkt tot puree, frieten, chips...), het wordt ook gebruikt voor de productie van voornamelijk zetmeel, bloem, alcohol en diervoeder. Heel wat afgeleide producten komen voort uit de teelt van dit veelzijdige product (noedels, siroop, glucose, bakkerijproducten, ...). Zelfs het loof wordt in bepaalde landen geconsumeerd als zijnde bladspinazie.²

Hieronder een overzicht met de voedingswaarde, vitamines en mineralen die in zoete aardappel zitten volgens de Nederlandse voedingsmiddelentabel. De tabel geeft de gegevens weer wat er gemiddeld in alle rassen zoete aardappel zit. Per ras kunnen de waarden verschillen.

Nutritional value per 100 g³

Energy	359 kJ (86 kcal)	Vitamin C	(3%) 2.4 mg
Carbohydrates	20.1 g	Vitamin E	(2%) 0.26 mg
Starch	12.7 g	Calcium	(3%) 30 mg
Sugars	4.2 g	Iron	(5%) 0.61 mg
Dietary fiber	3 g	Magnesium	(7%) 25 mg
Fat	0.1 g	Manganese	(12%) 0.258 mg
Protein	1.6 g	Phosphorus	(7%) 47 mg
Vitamin A equiv.	(89%) 709 µg	Potassium	(7%) 337 mg
beta-Carotene	(79%) 8509 µg	Sodium	(4%) 55 mg
Thiamine (B1)	(7%) 0.078 mg	Zinc	(3%)
Riboflavin (B2)	(5%) 0.061 mg		
Niacin (B3)	(4%) 0.557 mg		
Pantothenic acid (B5)	(16%) 0.8 mg		
Vitamin B6	(16%) 0.209 mg		
Folate (B9)	(3%) 11 µg		

² <http://www.pcgroenteteelt.be/nl-nl/Publicaties/Posters/ontdek-het-potentieel-van-bataat>

³ <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?qlookup=11507&format=Full>

De zoete aardappel is een inulinehoudende kno!, een verdikking van de wortels. Het staat op de zevende plaats op de lijst van belangrijkste voedselgewassen in de wereld, en op de vijfde plaats in ontwikkelingslanden, na rijst, tarwe, maïs en cassave.

De zoete aardappel bevat in tegenstelling tot de aardappel (die zetmeel bevat) inuline. Inuline verteert langzamer dan zetmeel en is daarom gezonder voor diabetespatiënten. De plant is eveneens rijk aan anthocyanines (behorende tot de, gezonde, flavonoïden) vooral in de wortel, daarvan zijn cyanidine en peonidine de belangrijkste. Ze komen vooral in de schil voor. Daarnaast bevat de zoete aardappel echter ook de suiker raffinose, die winderigheid veroorzaakt doordat deze suiker niet verteerd wordt in het voorste gedeelte van het spijsverteringsorgaan, maar pas in de dikke darm. Hierbij ontstaan de gassen waterstofgas en koolstofdioxide. Het gehalte aan raffinose verschilt van ras tot ras.

Ook vermindert de zoete aardappel de werking van trypsine (TIA) afhankelijk van het ras van 20 tot 90%. Verhitting bij 90 °C heft de werking op. Er bestaan roze en witte varianten van de zoete aardappel en zijn oranje- of wit- of paarsvlezig. De roze variant bevat meer β -caroteen dan de witte variant. De beide varianten van de zoete aardappel zijn verkrijgbaar in traditionele toko's en op markten maar ook steeds vaker in het verenschap van natuurvoedingswinkel en supermarkt.

De zoete aardappel wordt onder meer gebruikt in de Surinaamse keuken. In Polynesië heet hij kumara. In de Verenigde Staten staat hij traditioneel als yam op het menu voor Thanksgiving Day. De knollen worden vaak geschild (koken in de schil of bakken en frituren met schil is ook mogelijk) en gekookt en meestal met kruiden geserveerd als bijgerecht. In Canada zijn frites van zoete aardappel populair, de zogenaamde sweet potato fries. Echter steeds meer wordt de zoete aardappel in de "Hollandsche keuken" gebruikt als vervanger van de aardappel, gekookt, gebakken en gefrituurd. Ook gesneden plakken op grill/bbq doen het goed.

Weetje: 'In Okinawa, een bekende Blue Zone in Japan waar veel mensen 100 worden, bestond het dieet vroeger voor 60% uit zoete aardappel. Mensen gaan voor gezond. En als je dat doet, kun je net zo goed meteen voor biologisch kiezen.

1.3 Markt en afzet

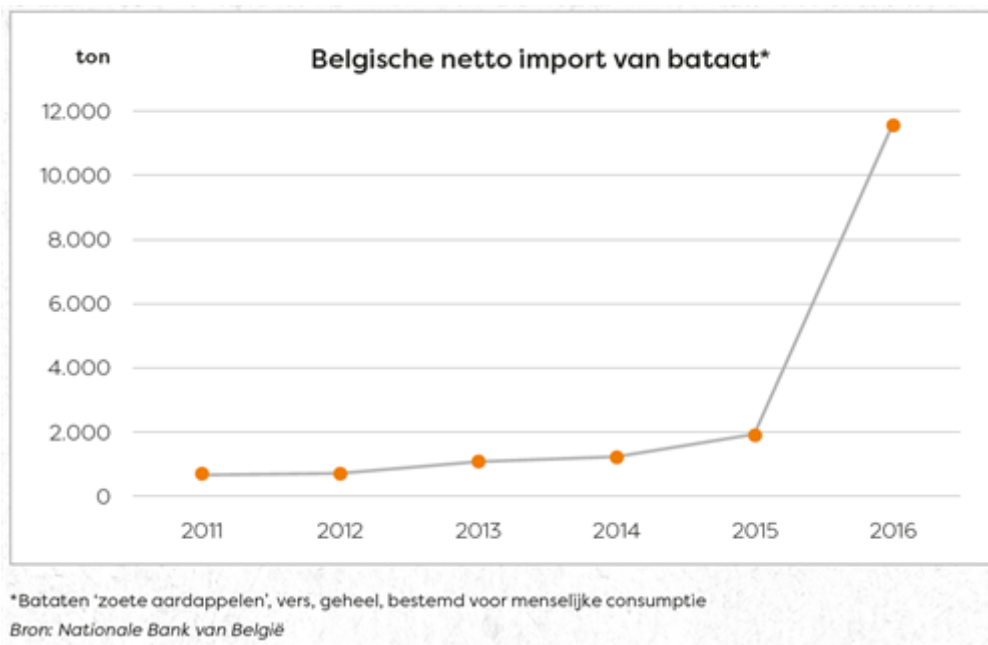
De markt voor (biologische) zoete aardappel is de laatste jaren sterk in opkomst. Na de introductie in de toko's en gespecialiseerde markten is het product 'ontdekt' en kreeg het al snel een plek in de betere gesorteerde supermarkten, natuurvoedingswinkels en AGF-speciaalzaken. Naast dat er een relatief grote handel is voor conventioneel geteelde zoete aardappels in Nederland is ook de biologisch geteelde zoete aardappel erg in trek. Tegenwoordig hebben veel grootwinkelbedrijven en natuurvoedingswinkels de zoete aardappel in de schappen liggen. De Nederlandse consument heeft de zoete aardappel gevonden als groente en ook als alternatief voor de aardappel. Hoe groot de afzet is in Nederland van de zoete aardappel is niet bekend, het gaat in ieder geval (eind 2017) over grote hoeveelheden. In de conventionele afzet gaat het al om >10.000 ton.

Biologisch wordt er meer dan 8 miljoen kilo verkocht. Bij Nederlandse biologische telers gaat het over ongeveer 90.000 kilo die een bestemming vinden naar voornamelijk bio-winkels en deels worden geëxporteerd naar voornamelijk Duitsland. De afzet van biologische zoete aardappel wordt verhandeld door een aantal distributeurs en groothandels die de zoete aardappel afzet klaar maken en deze leveren aan (bio-) supermarkten en natuurvoedingswinkels en exporteren naar omliggende landen. Ook wordt er een deel afgezet in de horeca en verwerkende industrie.

Ook is er in Nederland bij conventionele akkerbouwers interesse in de grootschalige akkerbouwmatige teelt van zoete aardappel. Onlangs heeft Delphy een kennisnetwerk opgezet met 30 telers die op een grote schaal met deze teelt aan de gang willen.⁴

⁴ <https://delphy.nl/news/kennisnetwerk-zoete-bataat/>

Import in België



1.4 Teeltgebieden en arealen

De belangrijkste teeltgebieden voor zoete aardappel in de wereld zijn de Verenigde Staten, Midden- en Zuid-Amerika. Deze landen produceren veel zoete aardappel voor menselijke consumptie en voor de verwerkingsindustrie. Ook vindt in deze landen veel veredeling en onderzoek plaats. Hieronder staan twee tabellen met de totale wereld- en EU productie met de arealen van de zoete aardappel. Deze gegevens komen van de Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO).

Wereldproductie zoete aardappel⁵

Show Data

Domain Code	Domain	Area Code	Area	Element Code	Element	Item Code	Item	Year Code	Year	Unit	Value	Flag	Flag Description
QC	Crops	5000	World	5312	Area harvested	122	Sweet potatoes	2016	2016	ha	8623973	A	Aggregate, may include official, semi-official, estimated or calculated data
QC	Crops	5000	World	5419	Yield	122	Sweet potatoes	2016	2016	hg/ha	121975	Fc	Calculated data
QC	Crops	5000	World	5510	Production	122	Sweet potatoes	2016	2016	tonnes	105190501	A	Aggregate, may include official, semi-official, estimated or calculated data

⁵ <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Productie in EU

Show Data 

Domain Code	Domain	Area Code	Area	Element Code	Element	Item Code	Item	Year Code	Year	Unit	Value	Flag	Flag Description
QC	Crops	5400	Europe	5312	Area harvested	122	Sweet potatoes	2016	2016	ha	2632	A	Aggregate, may include official, semi-official, estimated or calculated data
QC	Crops	5400	Europe	5419	Yield	122	Sweet potatoes	2016	2016	hg/ha	198252	Fc	Calculated data
QC	Crops	5400	Europe	5510	Production	122	Sweet potatoes	2016	2016	tonnes	52184	A	Aggregate, may include official, semi-official, estimated or calculated data

Biologische productie van zoete aardappel in Nederland

In 2015 lukte het een biologische tuinder om 18 ton te oogsten van een halve hectare. In 2016 werd er van 2 hectare 80 ton geoogst. Er zijn inmiddels een handvol biologische tuinders en akkerbouwers die op kleine en een wat grotere schaal zoete aardappel telen.

2 Groei en ontwikkeling

2.1 Groeifases

De groei van zoete aardappel is onder te verdelen in een vegetatieve fase en een generatieve fase. De vegetatieve fase bestaat uit bovengrondse plantopbouw: opkomst en aanleg echte bladeren, uitlopers en de generatieve fase bestaat uit de aanleg van knollen. In de volgende 2 subparagrafen zullen de vegetatieve en generatieve fase van de zoete aardappel beschreven worden.

2.1.1 Vegetatieve fase

De biologische startplanten worden in het algemeen na een maand voorkiemen aangeleverd als gekiemde stekken (uitgegroeide slips) van 20 cm. los en/of voorgeplant als plugplanten. Het plantgoed gekweekt bij biologische opkweekbedrijven zijn Skal en NAK-T gekeurd. De snelheid van groei hangt af van de (bodem-) temperatuur, dus deels van de buitentemperatuur. De plugplanten kunnen in de tray's (dus niet de slips!) onder glas (serre) verder worden opgekweekt totdat er voldoende wortels zijn en de buitentemperatuur optimaal is. Slips moeten direct na levering in de grond en zijn daardoor kwetsbaarder en dat zeker voor nachtvorst. Als je kunt kiezen tussen plugplanten (gewortelde plantjes) en wortelloze slips (stekken) is de keuze vlug gemaakt. Kies voor gewortelde plugplanten: deze zijn bedrijfszekerder en ze behouden deze voorsprong tot bij de oogst. Het advies is om de planten buiten niet eerder te planten dan ijsheiligen. Aan kou (< 10 C) heeft de zoete aardappel een hekel. Eerder kan wel maar geeft ook risico op vorstschade. Hoe hoger de temperatuur hoe sneller dat de plant groeit. De optimale groeitemperatuur voor zoete aardappel is gemiddeld tussen de 18 -24°C. Plugplanten bestaan uit een korte vertakte stengel waaraan de eerste echte bladeren zitten. Daarna volgt weer een korte stengel (internodie) en vertakkingen waaraan zich het volgende bladpaar (4 a 5 blad) ontwikkeld. De ontwikkelingssnelheid is sterk afhankelijk van de temperatuur. Boven de grond vormt de plant lange takken van soms meer dan een meter lang, en vormen later in het seizoen bovendien kleine zijscheuten in de bladoksels van de stengel. Op die manier bedekt de plant de grond. Het kan voorkomen dat de er bloemen komen aan de plant. Dit komt eigenlijk alleen voor als het warmer is dan gemiddeld >25°C (de opvallende bloemen worden bij enkele Ipomoea-soorten toegepast als sier-en tuinplant). De bloei kan zeer rijk zijn maar de bloemen blijven niet lang open. Bloei kan duiden op een te rijk bemeste grond wat nadelig is voor de knolvorming. Het wortelstelsel kan groot worden. De plant maakt een fijn netwerk van wortels, waarvan sommigen verdikken tot een knol (generatieve fase).

2.1.2 Generatieve fase

De generatieve fase is sturen op de knolgroei met als resultaat knollen met diverse vormen en afmetingen. De zoete aardappel is een verdikking van de stengel (de knol), en groeit in Nederland en België aanmerkelijk langzamer dan de gewone aardappel. Stimulering tot knolvorming kan eind juli/half augustus plaatsvinden met extra gift kalisulfaat.

De uitlopers van knollen (slips) kunnen worden gebruikt voor nieuw plantmateriaal. Het is dus niet aan te bevelen om de knollen te gebruiken om uit te planten, zoals met aardappelen wel gebeurt. Raszuiverheid en de kans op aaltjes kunnen echter een risico zijn bij slips van knollen van het jaar ervoor. Kies daarom voor virusvrij plantmateriaal.

2.2 Aantal knollen per plant

De knolzetting is, naast het ras, sterk afhankelijk van de plantafstand. Hoe groter de plantafstand hoe meer ruimte is om tot grote knolzetting te komen en dus meer knollen. De zoete aardappel moet dan ook een beetje de ruimte krijgen. In de rij wordt een plantafstand van 30 cm geadviseerd. De tussenrijafstand wordt wijd gehouden om de plant veel bladmassa te laten maken. Eventueel kan in het najaar tussen de rij het blad worden versnipperd. De opbrengst aan knollen kan variëren per ras. De opbrengst kan liggen tussen de 25 - 60 ton/ha. Verder is knolvorming gerelateerd aan plantdatum, plantdiepte en voedselrijkheid van de bodem.

2.3 Warmtebehoefte

Een zoete aardappel is een echte warmweer plant. De groei, opbrengst en kwaliteit is het beste wanneer de dagen warm, vochtig en zonnig zijn. De ideale bodemtemperatuur om zoete aardappel te planten is bij een temperatuur vanaf 16 °C. Algemeen mag men stellen dat de zoete aardappel beter gedijt vanaf 17 °C. Bij lagere temperaturen degenereert de plant. Dit geldt trouwens ook voor de knollen.

2.4 Vochtbehoefte

Zoete aardappel is een warmteminnend gewas die gevoelig is voor een koude en (te) natte grond. Wateroverlast betekent afsterving van de wortels, waardoor de productie reduceert en de gevoeligheid voor ziekten, zoals rot kan ontstaan. Daarom is het ook belangrijk om voor een goede afwatering te zorgen.

Zoete aardappel kan tegen een watertekort maar ook dat heeft een grens. Er moet dan ook niet gewacht worden tot er een gewasreactie (slappe bladeren) plaats vindt. Watertekort gaat altijd ten koste van de knolopbrengst en kan bloei veroorzaken wat dan weer assimilaten naar de verkeerde plek (de bloemen) bewegen. Het goede tijdstip om te beginnen met het beregenen van zoete aardappel is wanneer 40% tot 60% van de opneembare vochtvoorraad verbruikt is. Dit komt overeen met een pF 2,6 (kritische bodempotentiaal). Zoete aardappel heeft een kritische zuigspanning van 40 centibar (400 hPa of cm waterkolom).⁶ Zoete aardappel is op dit gebied te vergelijken met de gewassen aardappel en aardbeien. Wanneer de pF waarde boven de 2,6 stijgt is het wenselijk om te beregenen voor een optimale opbrengst. Een praktische manier om het tijdstip van beregenen vast te stellen is het schatten van de vochtvoorraad aan de hand de kneedbaarheid van de grond. Deze methode gaat op basis van de ervaring van de teler. Een tweede methode is het gebruik van tensiometers. De poreuze kop daarvan moet op die diepte staan waar de wortels actief zijn. De berekening dient het liefst in de na-nacht of 's morgens vroeg uitgevoerd te worden, zodat er niet te veel water verdampt en het gewas overdag weer opdroogt. Het beste is om niet teveel tegelijk te beregenen, omdat zoete aardappel niet goed tegen teveel water kan; per keer 10-15 mm.

⁶ Factsheet Praktijknetwerk beregening: Beregeningsadviessystemen

3 Rassen

Zoet aardappellen zijn onder te verdelen in drie groepen: grote knollen, middelgroot en smal/lang⁷ en drie kleuren: oranjevlezig, witvlezig en paarsvlezig. Binnen deze groepen bestaat er veel variatie. Gedacht kan worden aan de kleurtype, vorm en afmeting van de zoete aardappel.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste biologische rassen behandeld.

3.1 Raseisen

Voor zoete aardappel bestaan er geen vaste regels qua raseisen zoals bij aardappelen. Een regel in de biologische teelt is wel dat er biologisch uitgangsmateriaal gebruikt wordt. Er zijn een aantal factoren van belang bij de teelt en de verwerking van zoete aardappel. Voor een biologische teler is het van belang dat de plant een snelle beginontwikkeling heeft en snel de grond bedekt. Dit om de onkruiddruk zo laag mogelijk te houden. Ook de kwetsbaarheid van de zoete aardappel, uniforme uitgroei alsmede de bewaarbaarheid is een belangrijke factor bij de veredeling van zoete aardappel. Veel rassen hebben op dit moment een kwetsbare schil. Wanneer de schil beschadigd is, is die bevattelijk voor ziekten en plagen en kan dit ook nadelig zijn in de bewaring. Ook speelt een uniformiteit een grote rol omdat de knol van dezelfde soort niet te veel afwijkend moet zijn (te klein, smal, groot, bol of wildvormig). De markt stelt ook steeds meer eisen aan de zoete aardappel en dit botst wel eens met de teelttechnische eisen en handelseisen. Uit navraag bij enkele telers in Nederland blijkt dat de Nederlandse consument weinig tot geen smalle kleine langwerpige zoete aardappel koopt. Ze moeten echter ook niet enorm groot zijn. Een mooi formaat is die zoals van een flinke doyenne du comice of een grote patat aardappel. De teler heeft dan ook behoefte aan veredeling om uniforme, sterke zoete aardappel te veredelen met goede teelttechnische eigenschappen en goede bewaarbaarheid en smaak. De meest geteelde biologische zoete aardappel in Nederland is op dit moment het ras Indosweet® Dit is een goed uniform ras met een roze schil en een licht oranje knolkleur.

3.2 Verschillende rassen

In deze paragraaf worden de rassen genoemd die het belangrijkste zijn als typen zoete aardappel, dus de rassen die gebruikt worden in de biologische teelt. De rassen zijn beschreven volgens de opgave van de leveranciers. In Benelux heeft voornamelijk het PCG, (het Proefcentrum voor de Groenteteelt in Kruishoutem) onder leiding van Annelien Tack onderzoeker openluchtgroenten, veel onderzoek gedaan qua veredeling, vermeerdering en rassenvergelijking. in 2016/17 heeft het PCG een onderzoek gedaan naar een aantal biologische rassen (Evangeline, Bonita Murasaki 29, Orléans en Beauregard) van Graines Volt voornamelijk opgekweekt in Israël⁸. Deze gegevens zijn meegenomen in deze teelthandleiding. De rassen Indosweet® (Biological Youngplants) en Beauregard (open source) zijn de belangrijkste rassen in de biologische teelt van zoete aardappel. Omdat er nog niet veel biologisch uitgangsmateriaal beschikbaar is, is het zinvol dat er gezocht wordt naar nieuwe kandidaten zoals de Ardilla (Biological Youngplants) en een biologische vermeerderingsprogramma voor bijvoorbeeld Tainung 65 (Biological Youngplants). In veel rasbeschrijvingen van leveranciers van uitgangsmateriaal wordt aangegeven hoe fors de knollen zijn (grote en gewicht), wat de kleur van de schil en het vruchtvlies is. Of het een sterke groeier is en ook wordt er beschreven of het ras in de volle grond kan, onbedekt of bedekt met folie of beter onder glas geteeld kan worden. Dat het ras een sterke groeier is, is belangrijk voor een snelle grondbedekking.

Koplopers biologische rassen zijn: Indosweet®, Beauregard, Orléans en Bonita.

⁷ https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Sweetpotato_Standard%5B1%5D.pdf

⁸ Israël is geen EU land en hanteert de USDA organische standaards voor export naar EU



Afbeelding: Rassenonderzoek door PCG 2016-2017

Biologisch gecertificeerde rassen:

Indosweet®: Sterke groei met lange uitlopers en hard-groen blad met lichte anthocyaan verkleuring. De langwerpige knol heeft een sterke verdikking waar de inuline is opgeslagen, Schil is lichtrood tot zalmroze geeft een oranje wortel, met oranje vruchtvlees. De smaak is kruidig-nootachtig, zoetig en kruimig. Heeft een goede beworteling met veel haarwortels en veel goede knollen. Gemiddeld komen er 10 oogstbare knollen per plant met een totaal gewicht van 2,5 kg. Kan op rijke bodem soms wat te vegetatief blijven wat de knolvorming kan belemmeren. Eventueel loofuitlopers terugsnoeien. Goede bodembedekker, dus weinig onkruid. Voor dit ras is een beetje kou niet meteen een probleem. Dit ras wordt virusvrij geleverd.

Ardilla (15-22): Eerste weken wat langzame groei ontwikkeling in het loof maar met uiteindelijk goede resultaten. Mooi grof van fris,middel-groen tot hard-groen blad. uitlopers komen traag op gang en hebben de neiging om iets omhoog te groeien/opgaande scheuten met lichte anthocyaan verkleuring. Schil is roomkleurig tot wit en heeft wit vruchtvlees. De smaak is redelijk vlak, iets zoetig en vast. Dit ras heeft veel potentie voor de verwerkende industrie zoals bv. Frites en chips productie. Heeft een goede beworteling met veel haarwortels en veel goede knollen. Gemiddeld komen er 7 oogstbare knollen per plant met een totaal gewicht van 2 kilo. Opgaande scheutvorming kan duiden op een te rijke bodem. I.v.m. langzame loofdichtheid kans op onkruidvorming. Dit ras wordt virusvrij geleverd.

Beauregard: Krachtige compacte groei groei met uitlopers van max 1 m. De eerder langwerpige vlezige knollen worden iets verder van de plant gevormd. De knollen zijn koperrood oranje van schil en oranje van vruchtvlees. Goede opbrengst bij zowel buitenteelt als bij teelt onder glas/plastic. Voor teelt buiten is tijdig uitplanten noodzakelijk. Smaak: sappig, normaal zoet. Aanvaardbare gemiddelde opbrengst van net iets boven de 2 kg/plant. De knollen wegen meestal tussen de 0,5 en 1 kg. Knollen mooi van vorm. Virusvrije levering.

Bonita: Witte knollen met wat drogere structuur. Komt het dichtst bij aardappels in de buurt. Het blad maakt minder en veel later uitlopers, groeit eerder omhoog dan in de breedte. De knollen hebben een beige-crèmekleurige schil en wit-crèmekleurig vruchtvlees. Vrij grote knollen van een normaal kaliber. Smaak: Aantrekkelijk wegens de vaste structuur in tegenstelling tot de meeste zoete aardappels. Goede opbrengst. Knollen van 500-600 gr. De gemiddelde opbrengst van dit ras is boven de 2 kg/plant, gem. 7 knollen per plant. Geeft ook in de buitenteelt een goede opbrengst. Ook zijn er vaak minder onvolgroeide en te smalle knollen met een lager onverkoopbaar percentage. De Bonita heeft als totaliteit goede verkoopbare knollen per plant en een goede opbrengst per plant. Virusvrije levering.

Orléans: Productief ras met zeer hoge opbrengst met relatief veel 2e sortering. Gewas lijkt zeer sterk op Beauregard maar wel veel afwijkende knollen zoals dik en rond. Erg geschikt voor de buitenteelt wegens kort groeiseizoen. Goede uitlopers. De knol heeft een oranje tot oranjerode schil en oranje vruchtvlees. Smaak: lichte

kastanjesmaak. Zeer grote knollen tot 2 kg, zeker bij teelt onder glas/plastic. Ook veel kleine en te grote bolronde onverkoopbare knollen, en relatief veel oogstschade. Gemiddelde opbrengst van meer dan 2 kg/plant. Aanrader voor de buitenteelt. Virusvrije levering.

Evangeline: Gewas met herkenbaar paars gekleurde scheuten en jong blad. Hoge sierwaarde. Knollen met rood-oranje schil en fel oranje knolvlees. De structuur van het vlees is vrij stevig en licht zoet. Minder geschikt voor onbeschutte teelt. Redelijk wat knollen met afwijkende vormen, niet de mooie cilindrische langere vorm, maar rond en dik. Nog vrij veel onvolgroeide knollen, vrij groot onverkoopbaar percentage. Vrij veel knollen met ziektesymptomen in de bewaring. Verwachting is een net bovengemiddelde opbrengst. Virusvrije levering.

Murasaki 29: Een trage doch stevige groeier met lange uitlopers die een lang groeiseizoen nodig heeft. Enkel geschikt voor teelt onder glas/plastic en bij open teelt lage opbrengst. Stevige knollen met mooi paarsrode schil en wit-crèmekleurig vruchtvlees, wel veel kleinere knollen en vrij veel onvolgroeide knollen. Smaak is kruidig en licht zoet. Mooie sortering van knollen van 400-500 g. Matige opbrengst van ongeveer 1 kg/plant. Een vrij hoog onverkoopbaar percentage kleine knollen. Wel geschikt voor een teler die graag veel kleine knollen wenst. Goede bewaring met lange kiemrust. Plant komt gemakkelijk in bloei. Virusvrije levering.

Taining 65: De bekendste variëteit voor kleinschalige buitenteelt. Sterke groeier met lange uitlopers. Grote tot zeer grote knollen met geaderde rood-paarse schil. Crème knolvlees dat boterzacht wordt na koken/bakken. Ideaal om te combineren in aardappelpuree. De gemiddelde opbrengst van de T65 is 3 kg/plant met opvallend forse (>1 kg) knollen. Virusvrije levering.

Niet Bio - Niet biologisch gecertificeerd:

Witte van Ekohoeve - White Taining: is een witte mutant uit de 'Taining 65' en heeft dus een grote groeikracht en geeft in ons klimaat ook buiten veel knollen met een witte huid en romig, lichtgeel knolvlees. Zeer hoge opbrengst. Vormt meer knollen dan T65 van een betere sortering. Gemiddeld 2,4 kg per plant of ruim 60 ton/ha

4 Bodem

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de eisen die zoete aardappel stelt aan de bodem. De bodem is de basis van de teelt, de bodem moet in een goede conditie zijn voor een optimale zoete aardappel opbrengst en kwaliteit. Met een goede conditie wordt bedoeld een bodem met een goede organische stof gehalte, humusrijke bodemstructuur en rijk bodemleven en goed doorwortelbare grond. Dit hoofdstuk is ingedeeld in de paragrafen bodemsoort, basiseisen en vruchtwisseling.

4.1 Grondsoort en basiseisen

Zoete aardappel kan geteeld worden op zowel zand- en dalgronden als lichte klei- en zavelgronden (klei op zand) tot maximaal zo'n 20% afslibbaar. Het telen van zoete aardappel op deze verschillende bodemsoorten heeft wel gevolgen voor de teeltwijze en eisen die aan de bodem gesteld worden. Omdat zoete aardappel een warmteminnende plant is, en gevoelig is voor natte en koude grond, is de vereiste voor een goede knolopbrengst op alle bodemsoorten dat deze goed ontwaterd zijn en water snel kan worden afgevoerd. Wateroverlast in de teelt van zoete aardappel kan schade geven wat niet ten goede komt aan de plant/knol-ontwikkeling. Er kan zuurstoftekort ontstaan bij de wortels, en deze sterven af. De bladeren verkleuren daardoor geel en de groei neemt af. Het is voor alle grondsoorten van belang dat de bodem een goede structuur heeft en dat er geen verdichte lagen in de grond voorkomen. De wortels worden daardoor niet geremd in de groei, en kunnen voldoende vocht opnemen. Zoet aardappel verdamt veel water en heeft voor een goede groei dus relatief veel vocht nodig. Met beregenen moet niet gewacht worden tot gewasreactie zichtbaar is. Voor het tijdstip van beregenen zie paragraaf 2.4 'vochtbehoefte'.

De ideale pH voor zoete aardappel zal tussen de 5,8 en 6,2 (EC van 1,5 (mS/cm)) zitten maar op gronden met een hoge pH is het mogelijk dat de zoete aardappel ook kan groeien. Onder de 5,8 pH is het nodig om te bekalken. Bij het telen van zoete aardappel is het van belang dat de planten voldoende zonlicht op kunnen vangen. Daarom wordt het afgeraden om zoete aardappel te telen op plaatsen waar veel schaduw is, zoals langs dichte bomenrijen en/of singels.

4.1.1 Zand- en dalgrond. De minimum pH op deze gronden voor het verbouwen van zoete aardappel is 5,5 pH-KCl. Wanneer de waarde van de grond lager is, is het raadzaam om de pH te verhogen door bekalken. Zand- en dalgronden zijn in het voorjaar eerder opgewarmd zodat op deze gronden begin mei en misschien eerder geplant kan worden dan op zavel- en lichte kleigronden. Op zand en dalgronden kan daardoor ook eerder begonnen worden met oogsten. De nadelen op deze gronden is dat de zoete aardappel vaak minder lang bewaarbaar zijn dan de zoete aardappel die afkomstig zijn van de zavel- en lichte kleigronden. Maar dit moet nog verder onderzocht worden en blijken uit navraag bij verschillende verwerkers van zoete aardappel. Een ander nadeel voor telers op zand- en dalgrond is dat deze gronden gemiddeld een hoge onkruiddruk geven, zodat er meer arbeid nodig is voor het verwijderen van het onkruid dan op zavel- en kleigronden. Houdbaarheid is verbeterbaar door toename O.S. via compost e.d.

4.1.2 Zavel- en lichte kleigrond. De minimum pH op zavel- en lichte kleigronden voor de teelt van zoete aardappel is 6,0 pH-KCl. Over het algemeen hebben deze gronden een hogere pH. Wanneer uit bemonstering blijkt deze pH lager is dan de gestelde eis, is het raadzaam om doormiddel van bekalken de pH omhoog te krijgen. Een groot voordeel van zavel- en lichte kleigronden is dat de kwaliteit van de zoete aardappel die van deze gronden geoogst worden een betere kwaliteit hebben en langer bewaarbaar zijn dan zoete aardappel van zand- en dalgronden. Zavel- en lichte kleigronden hebben het nadeel dat deze in het voorjaar langer koud en nat blijven zodat er meer geduld nodig is om te kunnen gaan planten. Lichte kleigronden hebben voor biologische telers wel het nadeel dat deze niet in het voorjaar geploegd kunnen worden, omdat anders de grond niet voldoende is aangezakt. Ploegen is echter ook onverstandig i.v.m. het schaden van het bodemleven. NKG (Niet-kerende-Grondbewerking) kan dan een oplossing zijn maar kan weer meer onkruiddruk geven. Het advies is dan om bij NKG te kiezen voor een snel sluitend ras.

4.2 Vruchtopvolgning

De intensiteit van gewassen binnen een vruchtwisselingschema is veelal afhankelijk van de gevoeligheid van een gewas voor overblijvende ziekten. De bodemgebonden ziekten die in de teelt van zoete aardappel voorkomt bij te intensieve teelt zijn logischerwijs schimmels en aaltjes. Echter zijn in Benelux nog geen voorbeelden bekend dat er bodemziektes zijn waargenomen. Voor een vruchtwisselingschema is het goed om een minimale vruchtwisseling aan te houden van 1:4 en biologisch zeker op 1:7. Tarwe en haver kunnen goed na zoete aardappel. De zoete aardappel kan in de kasteelt ook geteeld worden na bijvoorbeeld de teelt van tomaat, paprika of komkommer. In de vollegrond kan de zoete aardappel als een knolgewas worden ingezet. Een voorbeeld van een vruchtwisseling zou dan kunnen zijn:

Voorbeeld vruchtwisseling open teelt 1:7

1 Luzerne (rust), 2. Kool (veel N), 3. Zoete aardappels + Groenbemester, 4. Haver of uien + Haver/wikke als groenbemester, 5. Peen (N), 6. Spinazie 7. Kruiden
--

Kasteelt 1:2

Komkommer - zoete aardappel - of - zoete aardappel - komkommer
--

Alhoewel er in Nederland nog nauwelijks bodemziektes zijn in de teelt van zoete aardappel kunnen er in de toekomst wel degelijk problemen ontstaan met aaltjes en schimmels. Daarom is het niet raadzaam om 2 keer achter elkaar zoete aardappel op hetzelfde perceel te telen. In Duitsland heeft de zoete aardappel al veel last van aaltjes door besmet plantmateriaal of vervuilde percelen..

Samengevat: zoete aardappel kan verbouwd worden op bijna alle grondsoorten behalve zware zeeklei. Het voordeel van zavel en lichte kleigronden is dat zoete aardappel van deze grondsoorten langer bewaarbaar zijn dan zoete aardappel van zand en dalgronden. De grond waarop zoete aardappel verbouwd wordt moet een goede afwatering hebben, zodat bij (veel) neerslag het vochtoverschot snel afgevoerd wordt en de wortels niet afsterven. De ideale pH voor zoete aardappel ligt tussen de 6,0 en 7,5. Zoete aardappel stelt qua vruchtopvolgving geen belangrijke eisen. Alleen moet de grond niet te rijk zijn aan N. Bij het 1 op 1 verbouwen van zoete aardappel kunnen problemen verwacht worden zoals aaltjes en schimmels.

5 Bemesting

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bemesting bij zoete aardappel. zoete aardappel hebben een matige N en P behoefte en een substantiële behoefte aan K. Een bodemanalyse (bv. bij Gaia Bodemonderzoek) van het perceel (percelen) is zeker om de 4 jaar aan te raden. Mocht je een bodem hebben met minimale hoeveelheid o.a. is het raadzaam om 100 m³/ha structuur compost (bv. met bermmaaisel) op de bodem aan te brengen en licht in te fresen. Het algemene advies in in de teelt van zoete aardappel is: Bemest niet te ruim, anders groeit de plant meer in het loof en niet in de knol.

5.1 Stikstofbehoefte

Het advies is om alleen een stikstofbemesting te geven na een analyse (bodemstalen). In de vakliteratuur is aangegeven dat op een proef van PCG in Kruishoutem bij een proefperceel ingezet zou worden op 240 eenheden kalium en de hoeveel stikstof aangevuld tot 150 eenheden. Echter was opgevallen dat midden augustus de hoeveelheid stikstof gedaald was ten opzichte van eind juli. Besloten is om bij deze teelt geen stikstof meer te geven omdat uit literatuuronderzoek naar voren kwam dat N-giften en extra stikstof toediening voornamelijk alleen de groei van bladmassa stimuleert terwijl het alleen noodzakelijk is om de energie naar de knolvorming te doen gaan en niet naar extra bladmassa. Volgens het gangbare bemestingsadvies moet er voor de zoete aardappel 220 kg N per hectare beschikbaar zijn. Wel kan gezegd worden dat de bodemvoorraad bij een biologische teler meestal hoger is dan bij een gangbare teler, doordat hun grond vaak vruchtbaarder is. De biologische teler hoeft in de meeste gevallen minder stikstof bij het gewas te brengen dan een gangbare teler. Het grote verschil in bemesting tussen gangbaar en biologisch is dat een biologische teler werkt met organische mest en/of compost en een gangbare teler met zowel organische mest als kunstmest. De stikstofafvoer bij het oogsten van zoete aardappel bedraagt 1,5 kilogram per ton oogstbaar product. Bij een gemiddelde opbrengst van 36 ton⁹ komt dit neer op een afvoer van 54 kilogram stikstof per hectare.

5.2 Fosfaatbehoefte

Fosfaat is nodig voor tal van processen in de plant, zoals bij de fotosynthese en vooral voor een goede ontwikkeling van het wortelstelsel. Zoete aardappels worden in het fosfaat bemestingssysteem niet genoemd en horen volgens de adviesbasis voor vollegrondsgroenten dan tot groep 4. Dit wil zeggen dat de zoete aardappel eigenlijk helemaal geen grote fosfaat behoefte heeft. Voor fosfaat is niet net zoals bij stikstof een standaard getal wat de plant hier van nodig heeft. De fosfaattoestand van de grond wordt, namelijk door bemonstering vastgesteld en uitgedrukt in een Pw-getal. Aan de hand van dit getal kan er een bemestingsadvies plaats vinden.

⁹ <http://www.akkerwijzer.nl/aardappelen/nieuws/8387/limburgse-teler-teelt-zoete-aardappel-op-grotere-schaal>

Uit de praktijk blijkt dat in de biologische teelt door het gebruik van organische mest veelal voldoende fosfaat gegeven wordt. Dit komt door de verhouding N en P in de mest. Bij bemesting met organische mest wordt er gestuurd op N, de P komt op de tweede plaats zodat deze in bijna alle mestsoorten voldoende wordt aangewend. De hoeveelheid fosfaat die afgevoerd wordt bij de oogst is 2,3 kilogram per ton. Dit komt bij een opbrengst van 36 ton neer op een afvoer van 82.8 kg fosfaat per hectare.

5.3 Kaliumbehoefte

Kalium is nodig voor de opbouw van het assimilatieproces. Zoete aardappel heeft weinig tot een normale kali-behoefte. Eventueel kan er 800 kg/ha Patentkali met 30 K₂O en 10 MgO. Eventueel aanvullen met Ecomix 4 (DCM) met 7 N - 7 P₂O₅ en 10 K₂O. Om in juli/aug. knolvorming te stimuleren kan er een extra gift kalisulfaat toegediend worden. Dit echter niet te hoog daar dit net als patentkali dan schadelijk voor het bodemleven kan zijn.

5.4 Magnesiumbehoefte

Magnesiumgebrek is nog niet een aandachtspunt geweest in de teelt van zoete aardappel. Mocht er een gebrek zichtbaar worden dan heeft dat vaak te maken met een te zware kalibemesting oftewel een sterk kalihoudende bodem. Magnesium gebrek uit zich door brede, niet scherp afgetekende geelverkleuring aan de randen van oudere bladeren. Bij magnesiumgebrek eventueel kieseriet te strooien vóór het aanplanten. Ook het gebruik van patentkali verkleint de kans op magnesiumgebrek. Als er tijdens het teeltseizoen toch magnesium gebrek voorkomt is de efficiënte manier om 100 kg bitterzout (Mag-Life Organic) in 1000 liter water op te lossen en dit over het gewas heen te spuiten. Deze bespuiting kan alleen uitgevoerd worden met bewolkt weer anders is de kans op bladverbranding groot. Een veiligere manier om het magnesium tekort op te heffen is het bijspuiten van bitterzout in een oplossing van 2% en deze dan enkele keren te herhalen. Als laatste kan er ook nog gekozen worden om kieseriet tijdens de teelt te strooien tot max. 200-400 kilogram per ha. De precieze hoeveelheid moet bepaald worden naargelang hoe erg het tekort is. Ook deze manier heeft als nadeel dat de kans op bladverbranding groot is. En om een optimale werking te hebben moet de kieseriet ingewerkt worden.

Samengevat: Voor biologisch geteelde zoete aardappel is het advies voor geen N bemesting. De fosfaat- en kalibehoeft is afhankelijk van het Pw- en K- getal. Alleen bij weinig o.s. eventueel een compostgift tussen de rijen geven. Andere belangrijke elementen voor een goede opbrengst en kwaliteit zijn magnesium en calcium. Bij een magnesiumgebrek kan gestrooid of gespoten worden. De calciumopname is afhankelijk van de verdamping, hierop kan weinig invloed worden uitgeoefend. Compost eigenlijk altijd vooraf en doorwerken door bovenste teeltlaag.

Biostimulanten

Over het gebruik van biostimulanten is geen informatie bekend in de teelt van zoete aardappel.

6 Teeltwijzen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de teeltwijzen die er bestaan binnen de teelt van zoete aardappel. Grofweg zijn er twee teeltwijzen: open teelt en teelt onder glas of folietunnel.

6.1 Open teelt

De teelt die het meest in Nederland toegepast wordt is de grove tuinbouwmatige teelt. Er zijn experimenten om dit op te schalen naar een meer akkerbouwmatige teelt (netwerk o.b.v. Delphy). Deze start meestal in mei (na ijsheilige) met het uitplanten van handmatig de stek (slips) of machinaal de plugplanten in tray met een plantmachine in de vollegrond op ruggenteelt. Het is belangrijk dat de grond voldoende opgewarmd is voor een snelle beginontwikkeling van de stekplant (16 graden). Om het rooien van het product te vergemakkelijken en voor een optimaal onkruidbeheer is het zeer aan te bevelen om de zoete aardappel te telen op ruggen. Advies is om deze op ruggen te planten, zodat de wortels makkelijker te oogsten zijn in de herfst. Ook is een rug warmer,

dan in de volle grond. Het volgende advies is om op de ruggen een biologisch afbreekbaar mulchfolie (maiszetmeel) te wikkelen zodat de grond nog eerder warmer wordt en blijft. Dit mulchfolie zorgt ervoor dat er een gunstig klimaat ontstaat voor de beworteling en tevens onderdrukt het mulchfolie het onkruid.

Het mulchfolie warmt de bodem op. Goede mulchfolie zorgt tevens ervoor dat regen de rug kan intrekken als de planten volop aan de groei zijn. Het maken van ruggen, het trekken van mulchfolie en het planten kan in één werkgang met bijvoorbeeld een Hortus plantmachine (Hortech duematic transplanter) van de plugplanten achter de trekker eventueel met GPS besturing. De slips (handmatig) of de plugplanten (machinaal) worden om de 30 centimeter in gaten van het mulchfolie geplant. Je hebt ongeveer 35.000 tot 40.000 planten p/ha nodig (x 23ct per slip = 18ct plus licentie). Na beplanting de jonge planten regelmatig nalopen en eventueel bij uitvallers nieuwe inboeters plaatsen. Grond moet lichtvochtig zijn bij de wortels. Het loont om regelmatig te kijken bij de wortels of de plant fijne haarwortels gaat maken. Er kan op het blad van jonge planten anthocyaanverkleuring worden waargenomen wat gunstig is voor de plantontwikkeling. Het onkruid naast het folie kan worden geschoffeld met een schoffelbalk vóór- of onder de trekker of er kan worden gekozen om een lichte aanaarder te gebruiken. Als de uitlopers naast het mulchfolie tussen de ruggen gaan groeien dan gaan ze daar ook wortelen. Dit kan met rooien niet optimaal zijn. Sommige telers kiezen ervoor om tussen de rijen één of twee keer per teelt de uitlopers weg te snoeien zodat er geen nieuwe wortels vormen tussen de ruggen. Bij volveldse teelt zonder ruggen kan het loof worden gemaaid met een klepelmaaier. Bedoeling van het terug snoeien is om de plant te dwingen de assimilaten in de wortel/knolvorming te steken in plaats van in de bladvorming. Echter, in de literatuur bestaat geen eenduidigheid over de eventuele positieve invloed van het terug snoeien van het loof op de ontwikkeling van de wortels.¹⁰

Als er een langere periode onvoldoende neerslag is en de bodem bij de wortels niet meer lichtdonkervan kleur is moet er beregend worden (zie vochtbehoefte 2.4). Het beste is om niet teveel tegelijk te beregenen, omdat zoete aardappel niet goed tegen teveel water kan; per keer 10-15 mm.

Oogsten

Er kan met de hand worden geogst maar dit vergt extra mankracht en is voor zeker akkerbouwmatige teelt niet te doen. Machinaal oogsten geniet de voorkeur. Dit kan voor kleine oppervlaktes met een schutlichter (met de hand oprapen) of met een kleine AVR-aardappelrooier of voor meer oppervlakte met een rooier die ook wordt gebruikt bij de vroege aardappelen of er kan een speciale bollensorteerrooier worden omgebouwd zoals er gedaan is op tuinderij De Waog in Neer¹¹. Ook zijn er akkerbouwers die een klembandrooier voor peen inzetten maar dan moet het loof eerst goed teruggesnoeid zijn. Er is veel kans op breuk en daarom zal er gezocht moeten worden naar de beste manier van machinaal oogsten. Oogsten kan het beste onder zo droog mogelijke omstandigheden. Het onder droge omstandigheden komt ook de bewaring ten goede. Zorg voor beperking van de oogstschade tot enkel wat schiltschade. Het oprooien in de herfst maar vóór dat de bodemtemperatuur onder de 11 graden zakt omdat de knol dan bitter wordt en gaat rotten.

6.2 Bedekte teelt

Bij bedekte teelt onder glas of tunnelfolie is de teelt nagenoeg het zelfde als boven beschreven bij 6.1. Er kan echter eerder gestart worden met planten. Zoete aardappel is een kortedagplant, die pas knollen gaat zetten na de langste dag. Normaal groeit er in 100 dagen een gewas, maar dat kan terug naar 90 dagen. Bij een goede kruimelige bodemstructuur kan er worden gekozen om de teelt op een vlak bed te planten in het mulchfolie. Op het mulchfolie bij de plantgaten een (dubbele) T-tape plaatsen (druppelirrigatiesysteem). Voordeel bij bedekte teelt is dat er ook optimaal gestuurd kan worden d.m.v. bovenberegening.

Er kan gekozen worden om manueel te oogsten of met lichte machines zoals een schutlichter of kleine aardappelrooier. Vervroegde teelt van zoete aardappel komt in Nederland niet veel voor. Het is financieel vaak niet interessant om teeltvervroeging toe te passen. Echter het telen in de kas als normale teelt kan wellicht

¹⁰ DEMONSTRATIEVE RASSENPROEF BATAAT (IPOMOEA BATATAS) IN KOEPEL PCG vzw.

¹¹ <https://www.innovatiefondsvoortelers.nl/nominaties/78-2016-inspelen-op-de-vraag-naar-zoete-bataat>

interessant zijn om dat de teelt optimaal te sturen is. En dat zeker in een verwarmde kas. Met de juiste mix van warmte, licht, RV en CO2 kan er een optimale plantbalans worden gevonden met de juiste aansturing van assimilaten die aanzetten tot knolgroei wat dan weer resulteert grotere knollen en in meer opbrengst. De teelt van zoete aardappel in de kas zorgt door de goede wortelvorming en haarwortels er voor dat de grond een zeer kruimige structuur krijgt wat weer optimaal is voor een teelt erna.

6.3 Teeltschema

Naargelang de teelt kan je dus starten in mei in de open teelt of eerder bij bedekte teelt en in een verwarmde kas wellicht nog iets vroeger. Oogsten kan dan eind september (vroeg teelt) tot november als de bodemtemperatuur niet onder de 11 graden komt.

Open teelt

Planten						Oogsten					
jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec

Bedekte teelt

Planten					Oogsten						
jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec

7 Planten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het onderwerp planten. Ten eerste moet de geschikte planttijd bepaald worden. Verder is een goed plantbed/rug belangrijk en de beste plantafstanden. Gemiddeld kunnen er 3/4 planten per m2 geplant worden. Dit zijn enkele facetten waarop gelet wordt bij het planten. Bij aankoop van plantmateriaal als plugplanten zijn de plantjes opgekweekt in kleine cilindervormige trays (84 planten) met een diameter van Ø3,5 cm. Rond het cilindertje traygrond zit een cellulose papiertje gewikkeld. Dit kan je verwijderen maar het is beter dit niet te doen om de wortels in de eerste fase te dwingen om naar beneden te groeien. Let goed op bij levering van aankoop plantgoed stek en vooral in tray's dat het plantgoed geen zonnebrand heeft. Dit komt voornamelijk voor van vooral bij bio planten uit Israel en niet-bio plantmateriaal uit Spanje en Portugal. In Noord-Europa opgekweekte plugplanten hebben de voorkeur i.v.m. acclimatisatie en beperking transportschade. Let ook op de hoeveelheid wegval van de plantmateriaal wat kan duiden op een ongeconditioneerde transport. Plantmateriaal wordt geleverd vanaf mei. Eerder is het plantgoed nog niet groot genoeg voor verzending.

Biologisch beschikbaar plantmateriaal verkrijgbaar in Nederland.

NL		
Ras: Indosweet® Ardilla Tainung 64	leverancier: Biological YoungPlants Verkoop via: Carel Bouma Biologisch Poot- en Plantgoed	Minimale afname: 5 tray. kluit van Ø 3,5 cm. Teeltadvies: 30 cm in de rij en 75 cm tussen de rijen Max.30-35 k. planten per per ha.
FR		
Ras: Beauregard* Bonita Orléans Evangeline Murasaki 29	leverancier: Graines Voltz ¹² Verkoop via dealer: Florensis Nederland	Minimale afname tray van 84 st. Kluit van Ø 3,5 cm. Teeltadvies: 30 tot 45 cm in de rij en 70 tot 120 cm tussen de rijen Max. 34 000 planten per per ha.
* Het ras beauregard is een vrij ras en is niet in eigendom van Graines Voltz en wordt geïmporteerd uit Spanje.		
België		
Witte van Ekohoeve (niet bio) uit BE.		

Volgens Delphy is de hoeveelheid planten per ha. ongeveer 40.000 stuks¹³

7.1 Planttijdstip

Zoals al eerder vermeld is, is de zoete aardappel een warmteminnende plant. Het ideale planttijdstip is dan ook vanaf half mei tot half juni in de open teelt en in de bedekte teelt kan dat vervroegd worden. Bij de teelt is het ook niet noodzakelijk om heel strikt naar de kalender te kijken. Het is van veel groter belang dat het weer boven de 15 graden is en licht vochtig/droog is en het bodemtemperatuur optimaal is. De grond moet voldoende droog en opgewarmd zijn voor een vlotte start. Uit de praktijk blijkt dat wanneer de start slecht is dit het hele teeltseizoen te zien blijft, terwijl men bij door omstandigheden uitgestelde latere planting het verlies tijdens het teeltseizoen nog goed in kan halen. Om de teelt in eigen beheer te hebben en eventueel te kunnen vervroegen kan er voor gekozen worden om a. de opkweek van stekken geheel zelf te gaan doen en of b. bij aankoop van de jonge stekken bedingen op vroege levering vervolgens zelf de stekjes eerst in perspotten verder op te kweken om ze dan in het 'tweebladstadium' uit te planten. Eigen opkweek van stekken heeft voor- en nadelen. Als je bij aankoop kunt kiezen tussen gewortelde plugplantjes en stekken (slips) is de keuze vlug gemaakt. Kies voor gewortelde plugplanten. Ze behouden deze voorsprong tot bij de oogst. Wat momenteel een probleem is, is de nog relatief hoge kosten van het plantmateriaal (gewortelde plugplanten in trays) die te koop aangeboden worden. Dit kan dus echter omzeild worden door zelf je plantmateriaal te kweken. Alhoewel dit niet logisch is. Logischer is om de kostprijs van plantmateriaal te laten dalen door meer bulk opkweek bij kwekers van jonge planten. Zowel PCG vzw in Kruishoutem als het Agrarisch Innovatie en Kenniscentrum Rusthoeve in Colijnsplaat zijn voornemens 2018 een onderzoek te starten naar de haalbaarheid van eigen opkweek van stekken. In Nederland worden er reeds grote hoeveelheden biologische plugplanten van zoete aardappel gekweekt bij het opkweekbedrijf Biological YoungPlants.

¹² Let op dat het plantmateriaal van Grain Volts USDA organic gecertificeerd is en niet volgens EU standaards. Dit kan problemen geven bij certificatie eisen in het handelskanaal.

¹³ <http://www.boerderij.nl/Akkerbouw/Achtergrond/2017/10/Veel-vragen-over-kansrijk-gewas-zoete-bataat-189623E/>

Per ha. zijn ongeveer 35.000 tot 40.000 plugplanten (of slips) nodig (23ct per slip (18ct plus licentie)). Het is een hele investering om te starten, zeker ook als het planten met de hand gebeurt (slips). Elke besparing is dan meegenomen.

7.2 Plantruggen

Om goede plantruggen te krijgen moet als eerste de uitgangssituatie goed zijn. Dit betekent dus dat er een goede losse kruimige bodem moet zijn waarvan makkelijk ruggen te fresen zijn. Het voordeel hiervan is dat de plant goed kan wortelen. In het belang van een effectieve onkruidbestrijding kan er voor gekozen worden om eerst een vals zaaibed te maken, zodat er onkruid kan kiemen om deze dan voor het zaaien af te branden of te eggen. Plantruggen kunnen op verschillende manieren klaar gemaakt worden, afhankelijk van de grondsoort. Op zand en dalgronden kan er voor gekozen worden om te kiezen voor NKG maar er is dan wel meer kans op opslag van onkruid. Op de zavel en de lichte kleigronden kan men met een frees de grond klaarleggen met licht fresen voordat de ruggenfrees komt. Op de zware kleigronden is de effectiefste manier om het plantruggen met een rotorkopeg klaar te leggen. Het nadeel van de rotorkopeg is dat deze meestal te diep gaat. In de biologische teelt is er een advies om zo veel mogelijk NKG toe te passen en de grond zo veel mogelijk met rust te laten wat ten goede komt aan het bodemleven en de bodemschimmels. Hoe dat dit het beste gedaan kan worden met een redelijk ingrijpende groundbewerking als met de ruggenfrees moet nog nader bekeken worden.

7.3 Plantafstand

Met de juiste optimale plantafstand tussen en in de rij kan er een balans worden gevonden tot een perfecte plantdichtheid. Veelal is de plantafstand nog niet ideaal waardoor er bij bepaalde variëteiten iets te veel grote zoete aardappel worden gekweekt. Dit kan nadelig uitpakken omdat de handel vraag heeft naar vorm, grootte en gewicht van het type knol. Hier goed op sturen kan lonen. Om de hoogst mogelijk productie te krijgen moeten er minimaal 2 tot 4 planten per m² komen te staan (verschilt wel per ras). Eventueel zou dit ook 6 planten per m² kunnen zijn. Met 4 planten per m² kunnen er ongeveer 1.5 tot 2.5 kilo per m² geoogst worden. Om deze plantdichtheid te bereiken moet de rijafstand 0,75 meter zijn en in de rij moeten de planten 25 tot 30 cm uit elkaar geplant worden.

8 Onkruid

Onkruid is in de teelt van zoete aardappel geen groot probleem. De zoete aardappel heeft een snelle beginontwikkeling waardoor het gewas met uitlopers snel de grond bedekt heeft. Daarmee heeft het onkruid geen kans meer om te kiemen. Het wordt een probleem als de plant te trage ontwikkeling heeft zodat deze pas laat gaat sluiten en hierdoor het onkruid kans heeft te ontwikkelen. In dit hoofdstuk wordt aandacht besteedt aan algemene onkruidpreventie voor de teelt. In de tweede paragraaf worden de verschillende methoden beschreven om onkruid te bestrijden in de teelt.

8.1 Onkruidpreventie

Op biologische bedrijven is onkruidpreventie een belangrijk aandachtspunt. Want wanneer een jaar de onkruiddruk niet in de hand gehouden wordt blijft men hier jaren last van houden. Ook is het zo dat onkruiden in de teelt ziekten en plagen kunnen herbergen. De eerste preventie begint al bij het bouwplan. Een sterke afwisseling van rooi en maaivruchten heeft volgens onderzoek van WUR een positief effect op verlaging van de onkruiddruk. Ook kan gekeken worden naar de openheid van een gewas. Een gewas als maïs of zonnebloem laat de grond veel langer open dan een gewas als zoete aardappel en hoe langer dat de grond open is hoe meer onkruid er kan kiemen en uitbloeien om weer voor nieuw onkruid te zorgen. In de teelt van zoete aardappel kan als onkruid preventie eerst een vals zaaibed gemaakt worden alvorens te gaan planten. Als er 2 weken voor het planten een vals zaaibed gemaakt wordt, kan er veel onkruid kiemen en voor het planten met een eg of onkruidbrander vernietigd worden.

8.2 Onkruidbestrijding tijdens de teelt

Het succes van een geslaagde onkruidbestrijding hangt veelal van de weersomstandigheden en de regelmaat af. Onkruidbestrijding in de zoete aardappel kan gedaan worden met de volgende machines:

- schoffelbalk (schoffelen tussen de ruggen)
- aanaarder (aanaarden van de ruggen)
- onkruidbrander (branden tussen de ruggen)

Uit de praktijk blijkt dat er tussen de 2 en 3 keer mechanisch geschoffeld moet worden en 1 of 2 keer met de hand moet worden nagelopen. Na opkomst is het mogelijk om tussen de ruggen een onkruidbestrijding uit te voeren met de onkruidbrander, wel moet er dan snel doorgereden (min. 6 km/h) worden. Op deze manier wordt het net gekiemde onkruid gedood. Afhankelijk van hoe groot de onkruiddruk op een perceel is kan het perceel een aantal keren geschoffeld en gewiedegd worden eventueel in combinatie. Bij volveldse teelt zonder ruggen kan eggen na opkomst gedaan worden tot het 6 blad stadium zonder noemenswaardige gewasschade. Het nalopen met de hand vergt ongeveer 15 tot 20 uur per ha. Wanneer de zoete aardappel helemaal dicht staat krijgt het kiemende onkruid geen kans meer door te weinig licht.

9 Ziekten en plagen

In dit hoofdstuk worden de ziekten en plagen in de teelt van zoete aardappel beschreven. Zoete aardappel heeft in Benelux over het algemeen (nog) bijna geen last van ziekten en plagen. Hele kleine beharing op de stengels van de zoete aardappel kan duiden op een afweerreactie van veelal een plaag. Ziektes komen (nog) niet of nauwelijks voor. In Zuid-Europa en andere werelddelen komen er echter wel veel ziektes in zoete aardappel voor. De Amerikaanse 'The American Phytopathological Society' (APS)¹⁴ heeft een actuele lijst met de ziekten en plagen die in de teelt van zoete zoete aardappel kunnen voorkomen. Hieronder worden alleen de ziekte en plagen beschreven die hier voor (kunnen) komen.

9.1 Ziekten

Zoals in de inleiding al vermeld is, is de zoete aardappel nog weinig gevoelig voor ziekten. Toch kan het in de praktijk (gaan) voorkomen dat er een aantal problemen kunnen ontstaan. Gebreksziekten, bodemziektes bacterie- of schimmelziektes kunnen gaan voorkomen in de teelt zoals aaltjes, Het PCG¹⁵ heeft melding gedaan van sclerotinia-achtige verschijnselen bij enkele rassen in de bewaring wat waarschijnlijk komt door beschadigingen in de oogst.

Het PCG in Kruishoutem heeft in een biologische rassenproef in een foliekas/tunnel (type Rovero) het middel Contans WG (coniothyrium minitrans) van Bayer Crop Science ingezet bij (een deel van) de rassenproef (advies 4 kg/ha.). Zie verder ook 11.2 Bewaarziekten).

Contants WG is een product van biologische oorsprong en wordt specifiek toegepast ter bestrijding van Sclerotinia. Het bevat de sporen van Coniothyrium minitans (stam CON/M/91-08), een schimmel die de scleroten parasiteert van bepaalde Sclerotinia-soorten zoals Sclerotinia sclerotiorum en Sclerotinia trifoliorum. Het parasiteren van de scleroten gebeurt na contact met de sporen van Coniothyrium minitans. Eenmaal geparasiteerd worden deze scleroten in enkele maanden afgedood. Hierdoor vermindert de infectiedruk en de kans op aantasting door deze ziekte. Daarnaast heeft het middel ook een directe werking op de myceliumontwikkeling van Sclerotinia. het is onduidelijk wat de uitkomst is van het gebruik van dit middel en wat de precieze effecten op de schimmelgroei (Sclerotinia) en de gewasontwikkeling is geweest.

9.2 Plagen

Alhoewel er nagenoeg (nog) geen ziektes in de teelt van zoete aardappel voorkomt zijn er wél een aantal plagen

¹⁴ <http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Sweetpotato.aspx>

¹⁵ Het PCG (Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw)

Hierbij kan gedacht worden aan muizen- of rattenvraat (konijnen en hazenvraat is ook denkbaar), schade van rupsen, luis en water schade. In de volgende paragrafen zal er dieper op deze plagen ingegaan worden.

9.2.1 Zuigschade

De zoete aardappel is een stug gewas met een lage stikstofbehoefte en heeft nagenoeg geen last van luis. Zuigschade wordt veroorzaakt door bladluizen die voedingsstoffen uit de plant zuigen. Wanneer een plant klein is, is de schade het grootst. Wanneer er veel luizen aanwezig zijn kan de plant er aan dood gaan, meestal komt het zo ver niet wel treedt er een (lichte) groeiachterstand op. De grootste schade die luizen kunnen aanbrengen is dat ze virussen overbrengen. De symptomen van zuigschade is opkrullende bladeren en er komen gele puntjes op de bladeren. Om er zeker van te zijn of het daadwerkelijk luizen zijn, moet aan de onderkant van het blad gekeken worden.

9.2.2 Biologische bestrijding van luizen

Zoals uit de vorige paragrafen op te maken is, kunnen luizen grote schade toebrengen aan het gewas. In deze paragraaf wordt ingegaan hoe dat luizen te voorkomen zijn, of wellicht zijn te bestrijden. De eerste maatregel om te voorkomen dat er luizen op het gewas komt, is er voor te zorgen dat de planten er goed bij staan. Een zieke zwakke plant trekt luizen aan, maar ook een teveel aan stikstof trekt luizen aan. Een andere manier om de luizendruk op een perceel zo laag mogelijk te houden is het perceel onkruidvrij te houden. Veel onkruiden zijn waardplanten voor de luis. Dit betekent dus dat de luis op deze planten overleeft en dus heel snel de zoete aardappel kan besmetten met een virus. Al deze maatregelen ten spijt zullen er toch nog luizen in het gewas komen. Zorg dat er genoeg predatoren worden aangetrokken door naast de percelen bloem- en kruidenmengsels (FAB mengsels) te zaaien. Gericht spuiten met een minerale olie etc. zoals Pyrethrine (Eco-Style) is misschien mogelijk maar niet wenselijk. In de bedekte teelt is het makkelijker om nuttigen in te zetten zoals de *Adalia bipunctata* (lieveheersbeestje), *Aphelinus abdominalis* of *Aphidius colemani* (sluipwesp), *Aphidoletes aphidimyza* (galmug) (zie bv. Biobest en Koppert)

9.2.3 Schade ongedierte

De 2 dieren die veel schade kunnen veroorzaken in de teelt zoete aardappel zijn muizen en ratten. Muizen- en rattenvraat komt alleen voor in de laatste fase van de teelt als de knollen goed gezet zijn. Muizen en ratten graven naar de knollen en gaan knagen aan de knollen wat zichtbaar wordt bij de oogst omdat er afgeknaagde delen uit de knollen zijn gegeten. Maatregelen die genomen kunnen worden om muizen- en rattenschade zo veel mogelijk te voorkomen is om een neproofvogel op een paal te plaatsen of een nepvos van hout te beschilderen en deze in het veld te plaatsen. Ook een schoon perceel is belangrijk dus geen oude gewasresten en/of onkruiden op het perceel deze kunnen namelijk muizen en ratten aantrekken. Wellicht is het een goede zaak om een FAB-mengsel te zaaien op de perceelsranden. Ander ongedierte dat de zoete aardappel kan aantasten zijn konijnen, hazen, reeën en wilde zwijnen maar hierover zijn nog geen meldingen geweest. Als er een paar happen uit de de knol gegeten is kan dit een eventuele invalspoort voor ziekten zijn. Het kan in de praktijk zijn dat deze wonden weer snel helen zodat er geen noemenswaardige schade optreedt. De praktijk zou dit moeten uitwijzen.

9.2.4 schade van rupsen

Aantasting van rupsen zoals gamma-uil en de kooluil kunnen schade geven aan het blad van de plant. De z.g.n. vreeschade kan de fotosynthese belemmeren en dit kan weer leiden tot groeischade en ook infecties. In de praktijk is het vaak zo dat de aantasting van gamma-uil en de kooluil geen probleem is omdat het gewas al behoorlijk volumineus is en de aantasting dan te laat is om de plant echt schade te geven. Vraat van gamma-uil en de kooluil heeft geen echte invloed op de opbrengst van de knollen.

9.3 Waterschade

Water kan veel schade toebrengen in de teelt van zoete aardappel. Wanneer het te nat wordt sterven de haarwortels af door gebrek aan zuurstof zeker wanneer de planten nog klein zijn. Dit resulteert in

groeiachterstand of bij langdurige overlast gaan de planten dood. Ook tijdens de knolzetting is veel water funest voor de groei van de knollen en kan er rot ontstaan. Het is dus zaak dat de zoete aardappel op een goed afgewaterd/gedraineerd perceel wordt geplant. Om zeker te zijn is het advies (en om meer redenen) om op nattere percelen te planten op ruggen. Kans op windschade in vooral kustprovincies waarbij door de draai van blad groeischade kan ontstaan in het blad van het gewas is niet bekend. Waterschade treedt pas echt op als het perceel langdurig onder water staat en het gewas volledig afgerijpt is. Doch is het zo dat zoete aardappel duidelijk minder gevoelig is als aardappel.

10 Oogst

In dit hoofdstuk wordt de oogst van de zoete aardappel beschreven. In de twee paragrafen zal ingegaan worden op het oogsttijdstip en de oogstwijze van de zoete aardappel.

10.1 Oogsttijdstip

Zoete aardappel in de biologische teelt worden meestal geoogst in de maand oktober met een uitloop naar november. Deze worden doorgaans uitgegroeid geoogst. Er kunnen meerdere proefoogsten van enkele planten worden gedaan om de kwaliteit en kwantiteit van de knolzetting te beoordelen. Als het klimaat nog gunstig is voor de knolgroei en de temperatuur niet terug zakt naar 11 graden kan het gewas zo lang mogelijk op het veld blijven staan. Uit de praktijk blijkt dat men beter intuïtief iets te vroeg kan gaan oogsten dan te laat. Zoete aardappel rijpt bij het te vroeg oogsten na in de geconditioneerde bewaring. Bij het te laat oogsten en zeker bij een temperatuurdaling naar het kritieke temp. van 11 graden richting nachtvorst gaat de kwaliteit snel achteruit. Graadmeter is bodemtemperatuurgrens van 14-15 graden.

10.2 Oogstwijze

Het oogsten van de zoete aardappel kan met de hand maar is een hels karwij zeker bij de wat grotere teeltoppervlaktes. Het advies is dan ook om machinaal te oogsten. Nadat het loof, het liefst een week eerder i.v.m. besterven van het loof, gemaaid is met bijvoorbeeld een klepelmaaier kan er machinaal geoogst worden. Er zijn verschillende machines om de zoete aardappel te oogsten (zie 6.1). Op tuinderij De Waog in Neer (prov. Limburg) is er in samenwerking met een loonwerkbedrijf een bollenrooier omgebouwd tot een rooier voor zoete aardappel. De rooier rooit de zoete aardappel uit de grond en het product incl. tarra komt op een zeefband. De band rolt naar achter waar op een plateau medewerkers handmatig de vervuiling van niet oogtbare knollen, tarra en eventuele stenen kunnen verwijderen. De band laat het product vervolgens in een kuubskist vallen. Er is door eigenaar Joep Van der Bool een filmpje gemaakt op YouTube waarbij goed te zien is hoe de oogstmachine werkt.¹⁶ Uiteraard is het wenselijk om te blijven onderzoeken welke oogstmethode en machine het beste werkt. In de open teelt zullen er andere machines ingezet worden dan in de bedekte teelt. Het aanhangende vocht hoeft zo niet in de bewaring eraf geventileerd te worden. In de bewaring kan dan direct begonnen worden met het goed laten drogen van eventuele oogstwonden zodat bewaarziekten minder kans krijgen om te infecteren. Bij de oogst is het belangrijk de zoete aardappel zo weinig mogelijk te beschadigen. Laat oogstmedewerkers handschoenen dragen i.v.m. scherpe nagels. De zoete aardappel wordt veelal opgeslagen in houten kuubskisten.

¹⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=WDCC82fuazQ>

11 Opslag en bewaring

In dit hoofdstuk wordt de opslag en bewaring van zoete aardappel beschreven. Het bewaren van zoete aardappel vergt een specifieke aanpak. Het loof moet er natuurlijk af zijn omdat dat gaat rotten of schimmelen in de bewaring.

11.1 Bewaren

Zoet aardappel kan beter niet meteen afluand als consumptiegoed verkocht worden maar wordt normaliter geconditioneerd afgerijpt. Na oogst krijgen de knollen de kans tot wondheling bij een hogere temperatuur.

Na de oogst worden de knollen in een speciaal ingerichte bewaarcel gezet en ondergaan ze een warmtebehandeling, een zogenaamde 'Curing'. Hierdoor worden bepaalde enzymen aan het werk gezet waardoor de smaak beter wordt. Ook worden de wonden geheeld die tijdens de oogst ontstaan en wordt de schil dikker waardoor de bewaarheid verbetert. Uit eigen ervaring is gebleken dat na een zorgvuldige curing de bataten tot 13 maanden houdbaar zijn. In juiste geconditioneerde bewaarcellen kan de zoete aardappel het hele jaar rond geleverd worden.

De literatuur stelt dat de oogst idealiter de eerste 5 tot 7 dagen aan 29-32 °C en 85-95 % relatieve vochtigheid en de volgende 6 weken in een goed verluchte bewaringsruimte aan 12,5-18,5 °C en 85-90 % relatieve vochtigheid bewaard wordt. Hiervoor plaatst men de oogst 7 dagen in een verwarmde ruimte met een temperatuur tussen 28 en 29 °C. Daarna slaat men de oogst op in een niet verwarmde loods en afgeschermd van licht. Let op dat de bewaring van de knollen niet lijden onder temperatuurschommelingen en te lage bewaar temperatuur. Er zijn meldingen de knollen soms sclerotinia-symptomen hebben bij voornamelijk grote knollen waarbij in de oogstwerkzaamheden een ernstige beschadiging aan de kop van de knol was waargenomen. Ook zijn er meldingen van schimmelvorming op de knol waarbij er waarschijnlijk niet goed geventileerd werd.

11.1.2 Bewaarcondities

De condities tijdens de bewaring van zoete aardappel zijn belangrijk hoe lang de zoete aardappel bewaard kunnen worden met zo weinig mogelijk uitval, rot en indroging. Bij voorkeur dient de zoete aardappel bewaard te worden in een geïsoleerde schuur met besturing van een klimaatcomputer zodat de temperatuurwisseling niet te groot is, en dat er bij het eventueel verwarmen zo weinig mogelijk warmte verloren gaat. Het bewaren van zoete aardappel buiten of in een kapschuur wordt zeer afgeraden vanwege de kou en kans op vorst. Grote schommelingen in temperatuur tijdens de bewaring moeten voorkomen worden. Door grote temperatuurschommelingen in een korte tijd ontstaat er veel gewichtsverlies en geeft condensvorming op de zoete aardappel waardoor het afharding vertraagd wordt. Als het product te veel aan het indrogen is kan er vocht middels verneveling over de kisten worden gestuurd. Let op: vocht geeft extra kansen voor bewaarziekten met als gevolg rotte knollen. Het is een ervaringsproces van de teler om het bewaarproces zo goed mogelijk te laten verlopen. Zoals bij de bewaring van enkele knollen en vruchten kan het zijn dat het product niet in dezelfde ruimte bewaard kan worden met vruchten die ethyleen produceren, zoals appels en peren. Ethyleen is een verouderingshormoon waardoor de bewaarkwaliteit van de zoete aardappel sterk terugloopt. Ervaringen hiermee zijn er nog niet. Er kan gekozen worden om een luchtdroger in de bewaring te plaatsen die de RV op een constante hoogte houdt. Uit de praktijk blijkt dat zelfs midden in de winter nog warmte afgevoerd moet worden. Dit komt door de hoge bewaar temperatuur, daardoor is er veel z.g.n. ademhalingswarmte. Het ventileren van zoete aardappel toont veel overeenkomsten met het ventileren van aardappelen.

11.2 Bewaarziekten

De belangrijkste problemen bij het bewaren van zoete aardappel is rot. Rot wordt veroorzaakt door een ziekteverwekker. Er is melding gemaakt van symptomen van sclerotienrot in de bewaring (zie 9.1). Dit waren voornamelijk grote knollen waarbij een ernstige beschadiging aan de kop van de knol was ontstaan tijdens de oogst. Zoete aardappel kan dus in de bewaring te lijden hebben van Sclerotinia aantasting. Sclerotinia heeft in

het veld de oudere bladeren en soms de kop van de knol aangetast. De aantasting gaat mee de bewaring in. Wondplekken zijn gemakkelijke invalspoorten voor de schimmel. Zorg daarom voor een goede wondheling van zoete aardappel. Normaal zet men met deze verschijnselen het product koel weg bij 5°C in de eerste week van bewaring en daarna verder naar 0-1°C. Vocht op het product (condensatie) kan de groei van Sclerotinia sterk stimuleren. En hier zit dus het probleem. Zoete aardappels worden juist de eerste periode onder hoge temperatuur bewaard. Het product dan maar als alternatief wél warm maar droog (sturen op lage RV) geeft weer een te groot vochtverlies en wordt de vitaliteit van de knol verlaagt, waardoor de aantasting weer kan toenemen. Sclerotinia in zoete aardappel kun je bestrijden door bij het 'inschuren' (in de schuur opslaan) de knollen te behandelen (preventief via gewas voor de oogst) met Contans (Contans WG van Bayer Crop Science) in een dosering van 50 gram product per 1000 kg knollen. Helaas zijn de effecten van behandeling voor het inschuren vaak teleurstellend. Uit de praktijk blijkt dat Contans veel beter werkt na een tijdige behandeling van de grond = advies 4 kg/per ha.

12 Afzet

In dit hoofdstuk wordt de afzet van de zoete aardappel behandeld. De kernpunten in dit hoofdstuk zijn de afzetperiode en het afzet klaarmaken van de zoete aardappel. Verschillende afzetkanalen stellen specifieke eisen aan hun producten. Zoete aardappel wordt op dit moment nog merendeel geïmporteerd uit het buitenland en zowel de verse markt als de verwerkende industrie heeft reeds bepaalde verwachtingen bij dit product. Het zal dan ook belangrijk zijn dat het lokaal geproduceerd product deze verwachtingen grotendeels weet waar te maken. Biologische zoete aardappel van lokale Nederlandse teelt vindt zijn weg vooral via speciaalzaken en groothandelaars die ook aan restaurants leveren. Grootschalige afzet van de nederlandse biologische geteelde zoete aardappel kan verlopen via Eosta, Udea, Odin en Willem&Drees. Kleinschalige en directe afzet kan natuurlijk ook goed werken via eigen pakketten, boerderij en marktverkoop of via een CSA-systeem.

12.1 Afzetperiode

De afzetperiode hangt nauw samen met de kwaliteit van de opgeslagen zoete aardappel in de bewaring van het betreffende jaar. Wanneer deze goed bewaarbaar is, is het mogelijk tot in februari, maart de zoete aardappel te verkopen. De afzet van Nederlandse zoete aardappel kan beginnen vanaf maart/april en kan dan doorlopen tot de zomer. Daarna is het vaak prijstechnisch niet meer interessant om langer te bewaren door veel bewaarverliezen.

12.2 Afzet klaarmaken

De afzet van zoete aardappel gebeurt veelal naar de (bio-) supermarkt, natuurvoedingswinkels, horeca en korte ketens zoals huisverkoop al dan niet via pakketten of CSA-systeem. Ook kan er een hoeveelheid terecht in de verwerkende industrie. Met de oogst zijn de zoete aardappels vaak een beetje bevuild met tarra. Voor levering aan de supermarkt worden deze veelal eerst schoon gemaakt. Schoonmaken gebeurt met water in combinatie met borstelen om zo restjes grond en vuiligheid eraf te krijgen. Vooraf worden de zoete aardappel uitgesorteerd op rot en andere kwaliteitsaspecten zoals lichte plekken, barsten en beschadigingen. Ook worden de kleine, te smalle of juist te grote knollen die onverkoopbaar zijn er uit gehaald. Te lange knoluitlopers worden vaak afgeknipt zodat de zoete aardappel er netjes uitziet, en in het verdere verwerkingsproces niet afbreken of beschadigen. Na het wassen en borstelen is het de zaak dat de zoete aardappel snel drogen om rot te voorkomen. Het drogen kan gedaan worden met lucht maar veelal wordt dit gedaan met een lappendroger eventueel in combinatie met lucht. Aan de hand van wat de afnemer wenst, kunnen de zoete aardappel in een bepaalde gewichtscategorie worden gesorteerd. Deze worden vaak in folie of netzakken van 1 kg of los in dozen van 6 kg of per 500 gram verpakt in een (aantrekkelijke) kartonnen doosje met flowpack afgeleverd naar de supermarkten of natuurvoedingswinkels. Ook kan er gewoon gekozen worden voor klein fust EPS voor losse verkoop. Een punt van zorg is dat de zoete aardappel niet heen en weer door de kratten mogen rollen met het oog op beschadiging. Plaats daarom in fust een matje. Soms worden ze ook wel ongewassen afgezet. De wettelijke regels voor het verhandelen van groenten en fruit zijn vastgelegd in de EU handelsnormen. Dit houdt in dat ook

zoete aardappel aan bepaalde kwaliteitseisen moet voldoen om deze te kunnen verhandelen. Zoete aardappel wordt in deze handelsnormen niet specifiek genoemd, dus behoren deze onder de algemene normen.

Ook is er een markt voor industriële verwerking (voorgesneden etc.) en verwerking in convenience foods. Er wordt zelfs nagedacht om de reststromen te verstoken tot een wodka van zoete aardappel.

Al vanaf 2013 is er een enorme stijging van import van zoete aardappel. In 3 jaar tijd zijn de importcijfers maar liefst verdrievoudigd. Ook de voorlopige cijfers van 2016 bevestigen de trend van de vorige 3 jaar. In de eerste helft van 2016 werd ruim 5000 ton zoete aardappel geïmporteerd voor menselijke consumptie. Dit is reeds meer dan het totaal geïmporteerde hoeveelheid in 2015. Een bedrijf als Eosta importeert in 2017 meer dan 10 miljoen euro biologische zoete aardappel (3 miljoen kilo) per jaar.

Maak goede vaste afzet afspraken met leverancier om geen last te ondervinden van massale aanbod van (bio)bataat uit andere EU landen zoals Spanje. Dit kan ervoor zorgen dat de prijzen onder druk komen te staan. Een van de redenen hiervoor is dat de Zuid-Europese telers nu geen mogelijkheden hebben om voor langere tijd zoete aardappel te kunnen bewaren, waardoor zij proberen hun product in een relatief korte tijd te verkopen. Het biologisch teeltbedrijf moet dan ook beschikking hebben over klimaatgestuurde bewaarplaatsen waaruit de zoete aardappel in principe jaarrond beschikbaar zou moeten kunnen zijn.

De (bio) teelt van zoete aardappel in heel Noordwest-Europa heeft alleen maar kans van slagen als het product gewaardeerd wordt als een 'lokaal-geproduceerd' product. De kostprijs ligt hoger dan die van de zoete aardappel uit Zuid-Europa en ook de VS, waardoor de telers in Noordwest-Europa zich op andere manieren moeten gaan onderscheiden. De consument, maar vooral ook de handel mag hierin best wat 'chauvinistischer' gaan worden¹⁷. Door goede afspraken te maken met de vaste afnemers kan de afzet ondanks het massale aanbod uit bijvoorbeeld Spanje vrij goed en voor eerlijke prijzen in Nederland verkocht worden.

De hoge 'footprint' die gepaard gaat met de import van deze knollen moeten wel worden meegenomen in de overweging voor lokale teelt. Steeds meer consumenten worden zich hiervan bewust en kiezen daarom weloverwogen voor lokaal geproduceerde voeding. De kritiek die steeds vaker geuit wordt op voedingswaren met een hoge ecologische voetafdruk zet ook de verwerkende industrie aan tot het streven naar een meer duurzame aanpak.

De biologische zoete aardappel leent zich goed om zonder verpakking in het schap te liggen voorzien van duidelijk zichtbare 'Natural Branding' lasertattoos.¹⁸

Deze wortel- en knolgewassen hebben wat betreft smaak, kleur en vorm in ieder geval een grote verscheidenheid te bieden. Niet alleen voor telers kunnen deze soorten een aangename afwisseling bieden op het bedrijf, ook voor de afzet (horeca, consument) zorgt wat extra diversificatie voor een nog ruimere variatie op het bord

¹⁷ <http://www.biojournaal.nl/artikel/27937/Bataat-met-een-zachte-G>

¹⁸ <http://www.eosta.com/nl/content/het-weer-internationale-week-van-de-zoete-aardappel>

13 Organisatie en saldo

In dit hoofdstuk wordt de organisatie en saldo van de zoete aardappelteelt besproken.

13.1 Arbeidbegroting

De arbeidsbegroting zoals die in tabel 13.1 weergegeven is, is tot stand gekomen d.m.v. deskresearch,

Tabel 13.1 Arbeidsbegroting tabel van de teelt van zoete aardappel (uren/ha)

Grondbewerking	4,2 uur
Planten	1,5 uur
Gewasverzorging (incl mechanische onkruidbeheer)	6 uur
Hand wieden	15 uur
Oogsten	8 uur
	Totaal: 34,7 uur

De meeste getallen zoals die in tabel 13.1 zijn weergegeven spreken voor zich. Toch wordt er nog even kort ingegaan op de verschillende bewerking en het aantal uren. Onder de grondbewerking worden al de handelingen verstaan tot aan het planten te weten het vals zaaibed maken, het land plantklaar maken en ruggen fresen, Bij het planten is uitgegaan van een Hortus plantmachine (Hortech duo automatic). De gewasverzorging betreft ten eerste de mechanische onkruidbestrijding met schoffels en wiedege. Ook het controleren van het gewas op ziekten en plagen is hier in opgenomen. Het handwieden kan sterk verschillen per jaar, de onkruiddruk is op ieder perceel anders, en wanneer het schoffelen mislukt zal er meer met de hand gedaan moeten worden. Het oogsten is berekend met de oogstmachine zoals gebruikt op Tuinderij De Waog.

13.2 Saldoberekening

hoeveelheid eenheid Prijs (€) totaal (€)

opbrengst product 36.000 kg x 2,- = 72.000 euro p/ha.

Planten

35.000 stuks x plugplanten á 35 ct. = 12.250 euro p/ha.

of

35.000 stuks x slips á 18 ct. = 6.300 euro p/ha.

brandstof + smeermiddelen 250 liter x 0,75 = 187,5 euro p/ha

afzetkosten

vrachtkosten 18.000 x 0,03 = 540,- euro p/ha

verzekering 18.000 x 0,80% = 144,- euro p/ha

SKAL-controle 1 ha 400,-

saldo eigen mechanisatie 2.538,- euro p/ha

loonwerk (arbeid - oogst) 1000,- euro

Lijst geraadpleegde bronnen

North Carolina Sweet Potato Commission: <https://www.ncsweetpotatoes.com/sweet-potato-industry/>
Kenniscentrum Rusthoeve (Proefboerderij) - Biobased Innovations Garden: www.biobasedgarden.nl/rusthoeve
Inagro vzw <https://leden.inagro.be>
CCTB praktijkgericht onderzoek en voorlichting Biologische Teelt: <http://www.ccbt.be/>
Graines Voltz: <http://www.graines-voltz.com>
Biological YoungPlants: <http://biologicalyoungplants.com>
Florensis: www.florensis.com
Rusthoeve: <http://www.proefboerderij-rusthoeve.nl/index.asp?id=117>

Het Innovatiefonds voor telers:
<https://www.innovatiefondsvoortelers.nl/nominaties/78-2016-inspelen-op-de-vraag-naar-zoete-bataat>
14-10-2015 - Limburgse teler teelt zoete aardappel op grotere schaal:
<http://www.akkerwijzer.nl/vollegrondsgroente/aardappelen/nieuws/8387/limburgse-teler-teelt-zoete-aardappel-op-grotere-schaal>
21-10-2015 - Kansen voor teelt zoete aardappel:
<http://www.boerderij.nl/Akkerbouw/Achtergrond/2015/10/Kansen-voor-teelt-zoete-aardappel-2706047W/>
12-10-2016 - Foto's: zoete aardappel gedijt op lichte grond:
<http://www.akkerwijzer.nl/aardappelen/nieuws/10248/fotos--zoete-aardappel-gedijt-op-lichte-grond>
15-10-2016 Rassenkeuze vormt uitdaging bij zoete aardappel:
<https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2016/10/15/rassenkeuze-vormt-uitdaging-bij-zoete-aardappel>
14-10-2015 - 'de Waog' oogst eerste zoete aardappelen:
<http://www.biojournaal.nl/artikel/20442/de-Waog-oogst-eerste-zoete-aardappelen>
16-11-2016: Zoete aardappelteelt Limburgse bioteler verloopt voorspoedig:
<http://www.groentennieuws.nl/artikel/149160/Zoete-aardappelteelt-Limburgse-bioteler-verloopt-voorspoedig>
8-01-2018 - Bataat met een "zachte G": <http://www.groentennieuws.nl/artikel/167829/Bataat-met-een-zachte-G>
14-11-2016 - Geslaagde eerste test met teelt van bataat in Herent:
<http://www.vilt.be/geslaagde-eerste-test-met-teelt-van-bataat-in-herent>
11-11-2016 - Oogst eerste zoete aardappel in Vlaams-Brabant:
<http://www.agf.nl/artikel/149060/Oogst-eerste-zoete-aardappel-in-Vlaams-Brabant>
20-07-2017 - 6 nieuwe groenten en fruit: binnenkort op je bord?:
<http://www.veldverkenners.be/6-nieuwe-groenten-en-fruit-binnenkort-op-je-bord>
24-03-2017 - Annelien Tack, PCG - Yacon en bataat:
https://leden.inagro.be/DNN_DropZone/Nieuws/2866/Yacon%20en%20bataat_Annelien%20Tack.pdf
20-12-2016 - Toekomst zoete aardappel veel belovend:
<https://www.biokennis.org/nl/biokennis/shownieuws/Toekomst-zoete-aardappel-veel-belovend.htm>
Eerste oogst van bio bataat op PCG is een succes!:
<http://www.ccbt.be/sites/default/files/bio%20bataat%202016.pdf>
Galema VOF - 3 generaties die onallegaalse gewassen telen:
<https://www.hofweb.nl/boeren/biologisch-akkerbouwbedrijf-galema>
Het is weer Internationale Week van de Zoete Aardappel!:
<http://www.eosta.com/nl/content/het-weer-internationale-week-van-de-zoete-aardappel>
17-11-2017 - Overzicht wereldmarkt zoete aardappel:
<http://www.agf.nl/artikel/165825/Overzicht-wereldmarkt-zoete-aardappel>
Skal-Tarievenblad 2018: <https://www.skal.nl/assets/Wetgeving/Skal-R16.pdf>
The American Phytopathological Society:
<http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Sweetpotato.aspx>

