



Mechanische onkruidbeheersing cichorei

Voorwoord

In 2006 verscheen de eerste “Handleiding Mechanische onkruidbeheersing cichorei”. In deze vernieuwde handleiding wederom aandacht voor niet-chemische onkruidbeheersing specifiek in cichorei. Mechanische onkruidbeheersing is een mooie aanvulling op herbiciden in dit gewas. Ondanks de trage beginontwikkeling van cichorei zijn er veel mogelijkheden voor mechanische onkruidbeheersing. Het is nog altijd lastig om enkel met herbiciden onkruid goed onder controle te krijgen. Met droog weer is de werking van herbiciden niet altijd betrouwbaar en ook kan er veel gewasremming zijn. Het lijstje toegestane middelen is beperkt. Sinds de “Handleiding Mechanische onkruidbeheersing” uit 2006 is er veel veranderd in niet chemische onkruidbeheersing. Een voorbeeld is de stormachtige opkomst van de Treffler wiedege. Met dit type wiedege met onafhankelijk geveerde tanden zijn inmiddels goede ervaringen in cichorei. Juist ook in dit gewas omdat het bij cichorei zo bepalend is wanneer kan worden begonnen met eggen. Andere belangrijke ontwikkelingen zijn de opkomst van (betere) stuursystemen, meer uitbreidingsmogelijkheden op schoffelbalken en is de constructie van de meeste schoffelbalken wel wat verbeterd.

Het belangrijkste is echter niet veranderd en dat is de vakkennis die nodig is voor een effectieve mechanische onkruidbeheersing. In deze brochure dan ook veel aandacht voor de praktische uitvoering.

Januari 2023

Samengesteld door S. Bernaerts Naturim



Inhoud

Voorwoord	2
Cichorei en mechanische onkruidbeheersing	4
Vorbereiding	6
Vlakligging.....	6
Teeltsysteem.....	6
Zaaibedbereiding	8
Zaaien	8
Schoon beginnen	8
Thermisch branden.....	9
Eggen	11
Treffler.....	11
Veertandeg.....	12
Neteg.....	12
Schoffelen.....	13
Schoffelmachine	14
Positie van de schoffelbalk	14
Stuursystemen	15
Loofbeschermers	16
Aanaarders.....	16
Torsiewieders.....	17
Vingerwieders	17
Pneumatisch wieden.....	18
Robotisering.....	19
Onkruidtrekker	20

Cichorei en mechanische onkruidbeheersing

Vaak wordt pas aan mechanische onkruidbeheersing gedacht wanneer de onkruidbeheersing met herbiciden niet is gelukt. Meestal is het onkruid is dan (te) groot en vaak blijkt dan ook dat bewerkingen en machines niet op elkaar zijn afgestemd. In dat geval is men eigenlijk gewoon te laat en is mechanische onkruidbeheersing lang niet zo effectief als mogelijk.

De situatie wordt heel anders als mechanische onkruidbeheersing vanaf het begin deel uitmaakt van de strategie en de planning. In dat geval zal er worden nagedacht om machines en bewerkingen goed op elkaar af te stemmen. De juiste apparatuur kan op tijd in gereedheid worden gebracht en men weet wanneer te starten. Met de juiste apparatuur en toepassing is veel mogelijk.

Vanaf het 2^{de} echt bladstadium is klein onkruid vrijwel volledig mechanisch te bestrijden.

Met mechanische onkruidbeheersing ligt de meerwaarde van herbiciden vooral in het begin van de teelt: vanaf zaai tot het twebladstadium. Voor een optimaal resultaat is het belangrijk vroeg genoeg te beginnen met de eerste mechanische onkruidbeheersing. Zie figuur 1 voor het moment waarop schoffelen en wiedegeen in de teelt mogelijk is.

Mechanische onkruidbeheersing (naast herbiciden) heeft een aantal voordelen:

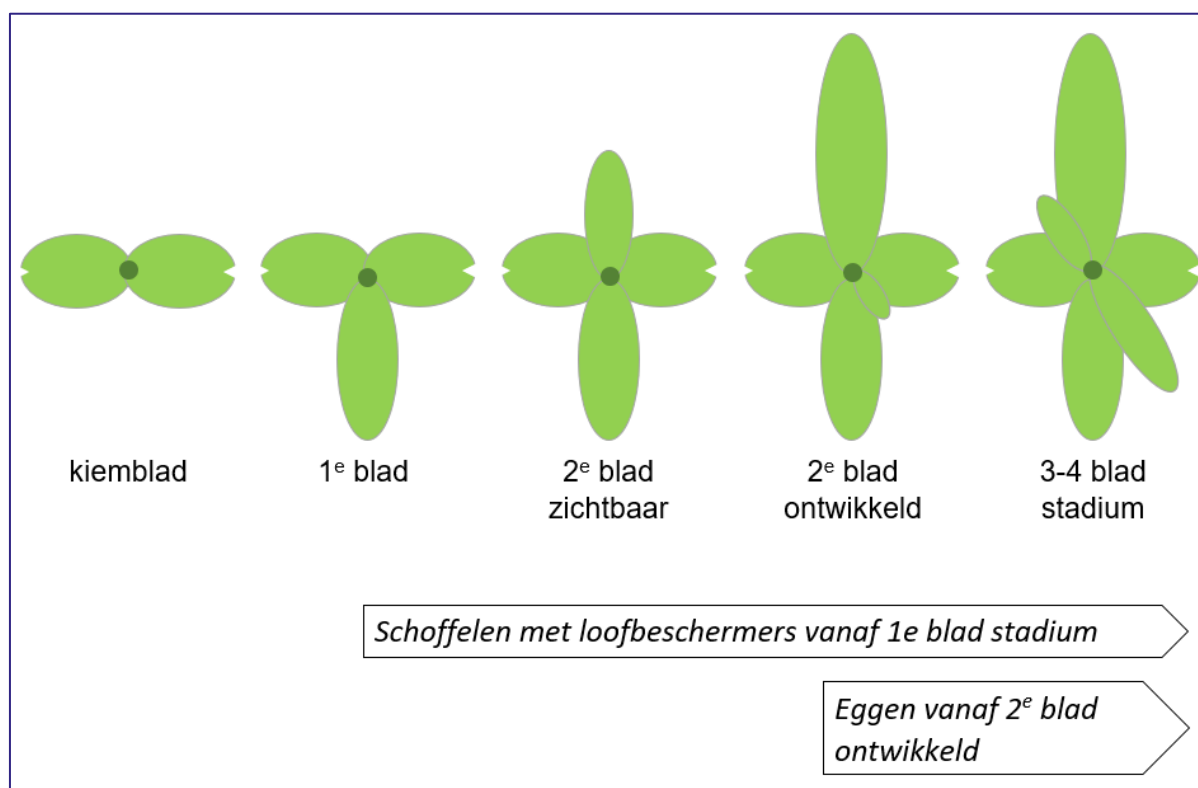
- Nauwelijks remming op het gewas;
- Mechanisch werkt ook goed bij droog weer en een droge bodem, wanneer herbiciden minder goed werken;
- Een schoffelmes bestrijdt alle onkruiden, een eg vrijwel alle kiemende onkruiden.

Tijdens een regenachtige periode is soms langere tijd niets mogelijk met een schoffel of wiedege. Het is daarom belangrijk om "bij te blijven" met bewerkingen zolang het droog is. Wordt er een regenachtige periode voorspeld dan is het belangrijk om net van te voren de nodige bewerkingen te doen. En wanneer het even droog is tussen regenachtige dagen is het slim deze mogelijkheid te benutten. En zodra het ná een regenachtige periode berijdbaar is kan beter niet gewacht wordt. Slagkracht en goed inspelen op de weersomstandigheden maken mechanische onkruidbeheersing effectiever.

Door het beroeren van de toplaag werken bodemherbiciden korter en kiemt er meer onkruid. Het is daarom belangrijk om mechanische onkruidbeheersing regelmatig te herhalen.

Cichorei groeit in het begin traag. Voor het beste resultaat begin je zo vroeg als het gewas het aan kan. Schoffelen is de eerste bewerking die mogelijk is. Zodra de rijen cichorei zichtbaar zijn en het gewas door de bewerking niet wordt bedekt met grond. Dat lukt alleen als de schoffelmachine loofbeschermers heeft. Wiedegeen is mogelijk als het 2^{de} blad goed ontwikkeld is. Wiedegeen kan de eerste keren alleen met trage snelheden (1km/ u of trager). Het gewas wordt dan niet meer ontworteld of ondergedekt.

Wiedegeen gaat in dit stadium vrijwel alleen met een neteg of een wiedege met onafhankelijk geveerde tanden (zoals Treffler). In een later stadium kan sneller en agressiever worden geëgd. Ook is het gewas dan beter bestand tegen bijvoorbeeld torsiewieders of vingerwieders. Wanneer het gewas zich opricht kan ook worden aangeaard in de rij.



Figuur 1: Moment waarop gestart kan worden met schoffelen en eggen.

Praktische tips:
<ul style="list-style-type: none"> • Stem spoorbreedte en breedte van zaaimachine, schoffelmachine en wiedege op elkaar af;
<ul style="list-style-type: none"> • De schoffelmachine en zaaimachine hebben bij voorkeur dezelfde breedte;
<ul style="list-style-type: none"> • Schoffel bij voorkeur symmetrisch. Ofwel, zowel links als rechts van de trekker dezelfde aantal rijen;
<ul style="list-style-type: none"> • Schoffel liefst in dezelfde rijrichting als de rijrichting waarin is gezaaid;
<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik een lichte trekker en een goede set cultuurwielen voor wiedege en schoffelmachine, liefst met een lichte trekker en een goede bijpassende set cultuurbanden waarbij de aanbevolen bandenspanning niet meer dan 1,5 bar is;
<ul style="list-style-type: none"> • Zorg dat onkruid vóór opkomst goed is bestreden;
<ul style="list-style-type: none"> • Begin met schoffelen en wiedege zodra het kan;
<ul style="list-style-type: none"> • Schoffel zoveel mogelijk oppervlakte, dus zo dicht mogelijk bij de plant.

Stuifdek

Op stuifgevoelige gronden wordt soms graan gezaaid om stuiven te voorkomen. Dit is niet perse een belemmering voor de mechanische onkruidbeheersing. Eggen gaat ook in een stuifdek. Spuit wel op tijd dood en wacht met schoffelen tot het niet stroopt. Schoffel eventueel de eerste keer met smallere messen of met enkel messen tegen de cichorei (laat het middelste mes weg).

Voorbereiding

Vlakligging

Alle machines voor mechanische onkruidbeheersing werken beter in een vlakke en goed verkruiemde top laag. Alle bodembewerkingen moeten hierop gericht zijn. Bij cichorei is een goede vlakligging sowieso erg belangrijk omdat hierdoor ook een beter zaaibed kan worden gemaakt. Na de oogst van het voorgewas is het goed om ongelijkheden en sporen te egaliseren. Ploeg kleigrond op tijd en bij meer dan 40% afslibbaar is voorbereiden meestal beter, zeker als het erg ongelijk ligt na het ploegen. Voorbereiden is bedrijfszekerder als het vrij snel na het ploegen gebeurt. Genoeg aandacht voor de afstelling van de ploeg verbetert de vlakligging. Spitten kan ook maar heeft soms nadelig gevolgen voor de draagkracht waardoor er met zaaïen of mechanische onkruidbeheersing diepe(re) sporen ontstaan. Ook bij niet kerende grondbewerking is het belangrijk wat extra aandacht te hebben voor de vlakligging bij najaarsbewerkingen en inzaai groenbemester.

Teeltsysteem

Cichorei wordt standaard op 50 cm gezaaid. Wanneer de afstand tussen zaaielementen wordt gemeten blijkt dat de afstand toch vaak afwijkt van de "theoretische" 50 cm. En de aansluitrijen zijn uiteraard onregelmatig. Stem om voorgaande redenen de werkbreedte van zaaï- en schoffelmachines op elkaar af. Wanneer 6 meter breed (12 rijen) gezaaid wordt is het beter om ook 12 rijig te schoffelen. Eggen kan dan prima op 6 of 12 meter werkbreedte. Bij dit systeem is een 9 meter eg wat minder logisch. Soms wordt er met 12 rijen gezaaid en op 6 rijen geschoffeld. Dan is het lastiger nauwkeurig te schoffelen. Het resultaat zal minder zijn en daarnaast worden veel extra sporen gereden. Voor een optimaal resultaat is verder van belang:

1. Zaaïen op cultuurwielen. Sommige zaaimachines zijn dermate zwaar dat zaaïen op cultuurwielen geen optie is en met bredere banden wordt gezaaid. Op de verdichting van de sporen is lastiger om goed te zaaïen. Ook de mechanische onkruidbeheersing zal moeilijker gaan op bredere wielsporen. Zaaïen op cultuurwielen gaat goed als de bandenspanning niet veel hoger is dan circa 1,5 bar. Met een goede keuze van trekker, zaaimachine en banden wordt dit mogelijk;
2. Zaaïwerk en mechanische onkruidbeheersing werkt het beste als er "symmetrie" is. De zaaï- en schoffelmachine bestaat uit evenveel rijen links en rechts van de trekker. Dit betekent meestal: of een spoorbreedte van 2 mtr aanhouden of een oneven aantal rijen zaaïen. Wanneer met 1,5 meter spoorbreedte bijvoorbeeld 12 rijen worden gezaaid komt het eggen niet goed uit (een eg is altijd symmetrisch) en de schoffelbalk "trekt" steeds naar dezelfde kant;
3. Houdt beter dezelfde spoorbreedte en rijsporen aan met zaaïen en mechanische onkruidbeheersing. Wanneer met mechanische onkruidbeheersing andere sporen worden gereden zal de afstelling in eerdere sporen lastiger zijn. Daarnaast wordt natuurlijk "onnodig" structuurbederf veroorzaakt.
4. Volg met het schoffelen de rijrichting van de zaaimachine;

5. Houdt rekening met geren en kopakkers. Kopakkers liefst niet inzaaien bij mechanische onkruidbeheersing. Worden ze wel ingezaaid, zorg dan dat de zaai breedte aansluit bij de machines voor mechanische onkruidbeheersing. Geren dusdanig inzaaien dat met volle werkbreedtes van schoffel en eg gewerkt kan worden.

Goede en logische teeltsystemen zijn bijvoorbeeld:

- 6 rijen zaaien (3mtr) en 6 rijen schoffelen op 2 meter spoorbreedte op cultuurwielen. Eggen met 6, 9 of 12 mtr wiedege (2 mtr spoorbreedte);
- 12 rijen zaaien (6mtr) en 12 rijen schoffelen op 2 meter spoorbreedte op cultuurwielen. Eggen met 6 of 12 mtr wiedege (2 mtr spoorbreedte);
- 9 rijen zaaien (4,5mtr) en 9 meter schoffelen op 1,5 meter spoorbreedte op cultuurwielen. Eggen met 4,5m, 9m of 13,5mtr meter wiedege.



Cichoreiperceel gericht op mechanische onkruidbeheersing

Zaaibedbereiding

Een goede en gelijkmatige opkomst is van groot belang voor een geslaagde mechanische onkruidbeheersing. Bij een ongelijke opkomst zal het schoffelen of eggen uitgesteld moeten worden. De effectiviteit neemt hierdoor af. De volgende aandachtspunten zijn van belang:

- Leg een fijn verkruid zaaibed. Voor een gewas als cichorei liefst erg ondiep (2-3 centimeter). Een zaaibed kan vaak het beste vroeg in het voorjaar worden aangelegd. Hierdoor wordt uitdroging voorkomen. Liefst met lichte mechanisatie. En liefst in de richting van het zaaien;
- Liefst in 1 werkgang klaarleggen om onnodige structuurschade te voorkomen;
- Als enige tijd vóór zaaien wordt klaargelegd kan onkruid alvast kiemen. Dit kan worden bestreden vóór zaai of vóór opkomst. Chemisch of met een 2^e zaaibedbereiding;
- Bewerk bij voorkeur niet als er kort na de bewerking (zware) buien worden voorspeld. Als snel (48 uur) na bewerking een bui valt is de kans op dichtslaan (verslemping) van de grond groter. Op grond die is verslempd is het moeilijk om goed te zaaien en ook mechanische onkruidbeheersing is lastiger;
- In proeven met afdekken van machines voor zaaibedbereiding bleek dat er veel minder onkruid kiemt wanneer de machine lichtdicht is. De machine moet dan wel helemaal worden afgedekt. Bewerken in de nacht heeft helaas dit effect niet.

Zaaien

Ook de kwaliteit van zaaien is uiterst belangrijk voor een gelijkmatige opkomst. Het is uiteraard het doel om de zaden in vochtige grond te drukken. Kluitenruimers, scherpe kouters en een aandrukwieltje direct achter de zaaikouter kunnen het resultaat enorm verbeteren. Met kluitenruimers kan droge grond worden weggeschoven waardoor makkelijker in het vocht gezaaid kan worden. Genoeg druk op de zaaikouters is soms belangrijk. Zaai op een moment dat de kans op (zware) buien, 48 uur na zaai klein is. Liever zaaien als het niet te sterk drogend is. Ook de rijsnelheid kan bepalend zijn voor een goed resultaat. Als een aanzienlijk deel van de zaden niet in het vocht liggen kan beter worden beregend. Beregenen in cichorei snel na zaaien is ook een risico op dichtslaan (verslemping) van de top laag. Kiemplanten kunnen slecht door een verslempde top laag. Beregen in dit stadium met weinig millimeters, weinig wind en met een fijne druppel (meer druk en/of fijne nozzle).

Schoon beginnen

Zorg dat de start "schoon" is. Voorkom dat onkruiden al te groot zijn bij de eerste chemische of mechanische onkruidbeheersing. Brand indien mogelijk onkruiden vóór zaai of opkomst chemisch of thermisch af. Of zorg dat bodemherbiciden de onkruiddruk in de eerste fase van de teelt laag houden. Cichorei wordt erg ondiep gezaaid en daardoor is vóór opkomst eggen niet mogelijk.

Thermisch branden

Cichorei kan vóór en na opkomst thermisch gebrand worden. Hiervoor worden speciale thermische branders gebruikt, vaak van het merk “HOAF” of “van Houcke”. Biologische telers branden vaak net vóór opkomst om het dan aanwezige onkruid te bestrijden. Cichorei kan onder bepaalde condities echter ook na opkomst worden gebrand. Doordat het groeipunt verzonken ligt kan de cichorei doorgroeien na afbranden. Dit is echter een noodmaatregel met een risico op wegval.

Belangrijke aandachtspunten bij na-opkomst branden:

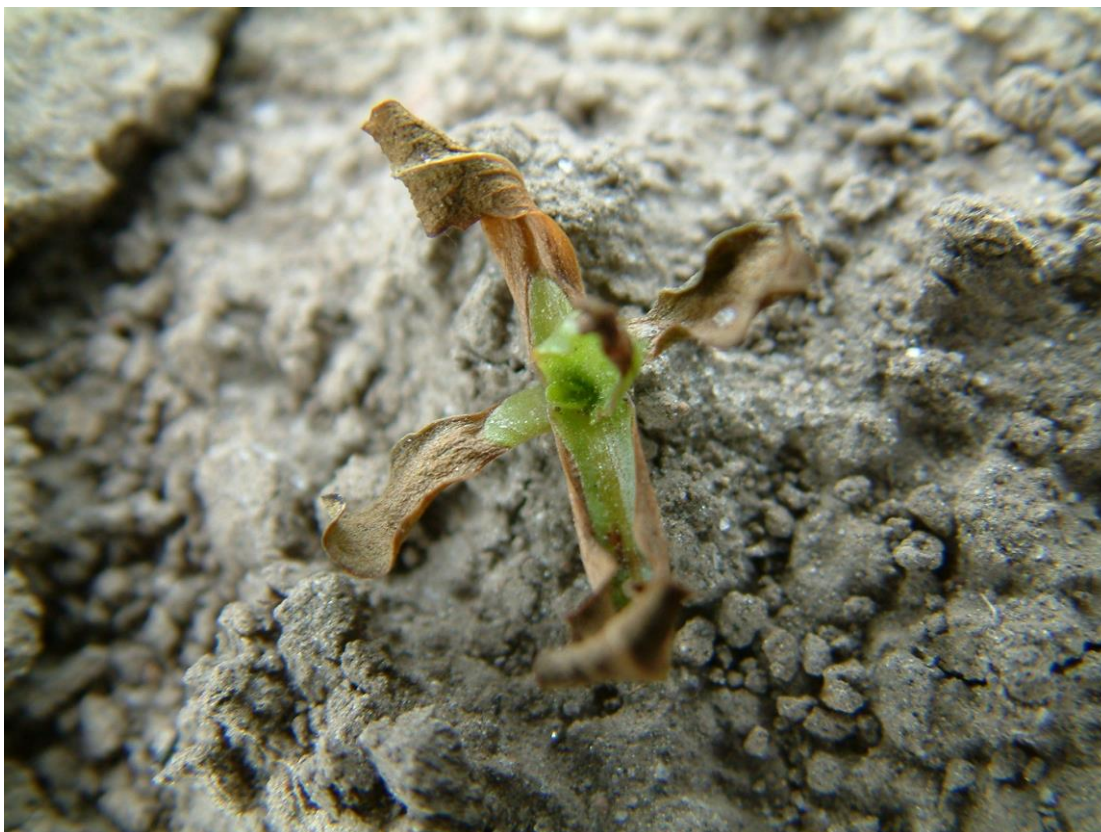
- Plantwegval is een risico!
- Brand nooit vóór het stadium “2e echt blad zichtbaar” (figuur 1);
- Brand niet harder dan strikt nodig: leg testjes aan. Cichorei moet binnen 12 uur weer groen worden vanuit “het hart”. Er is een groot verschil in oudere type branders en nieuwere branders. Bij nieuwere types (de laatste 10 jaar) worden lucht en brandstof gemengd vóór ontbranding. In de laatste jaren worden HOAF branders vaak uitgerust met een dubbele set spuitstukken. Hiermee kan de rijsnelheid verdubbelen (bijvoorbeeld van 3 km/u naar 6 km/u);
- Branden bij droogte en/ of scherp zonnig weer geeft een groter risico op wegval;
- Sommige onkruiden zijn minder of nauwelijks gevoelig voor thermisch branden: grotere muur, grotere kamille, herderstasje, straatgras, melkdistel;
- Thermisch branden geeft opbrengstderiving.



Hoaf onkruidbrander



Branden van cichorei (Foto: IRS)



Cichoreiplant herstelt na branden

Eggen

Een basiswerktuig voor mechanische onkruidbeheersing is de wiedege. Met een wiedege kan veel klein onkruid worden bestreden. Het onkruid wordt bestreden door uitdrogen en door bedekken. Het bedekken van onkruid is waarschijnlijk het belangrijkste werkingsmechanisme. Het is effectief om al in een vroeg stadium te starten met eggen. Er kan gestart worden wanneer de jonge cichoreiplanten niet worden uitgetrokken of ondergedekt met grond. Met moderne wiedegeën en een goede afstelling kan dit vanaf het stadium: "2^{de} blad ontwikkeld" (figuur 1). Om een goed resultaat te halen is het belangrijk het eggen in het begin vaak te herhalen. Eg de eerste weken minstens 3 keer per week (om de 2 à 3 dagen). Dit kost wat tijd maar is erg effectief. Bedenk dat het eggen ook veel onkruid wakker maakt. Onkruidzaden kunnen binnen 12 uur ontkiemen en weer worden weggeëgd. Bij de eerste keren eggen kan soms maar een rijsnelheid van 1 km/u gehaald worden. Later kan de rijsnelheid toenemen en gaat het snel richting 5 km/u. Wanneer ook afwisselend geschoffeld wordt en iets agressiever kan worden geëgd kan het interval ruimer worden. De onkruidkieming neemt naarmate de tijd vordert af.

Timing

Zoals gezegd is de herhaling een belangrijk deel van het succes. Let extra op wanneer het regenachtig is. Benut dan de momenten dat het (nog) gaat. Bedenk dat het óók effectief is om 2 keer op een dag te eggen. En het is óók effectief om te eggen met een iets vochtige grond of bij minder drogend weer. Begin na een regenachtige periode direct als het weer gaat. Wanneer na een hevige regenbui de toplaag is verslempd is het belangrijk te eggen vóórdat de bodem (hard) opdroogt.

Treffler

In wiedegeën heeft een kleine "revolutie" plaatsgevonden. De traditionele veertandeg met starre 1,5 mtr velden (merken o.a. Einböck en Hatzenbichler) zijn grotendeels vervangen door een eg met individueel verende tanden. Hoewel veel duurder, is de egtechniek aanmerkelijk beter. De machines zijn vrijwel allemaal van het merk Treffler. Treffler kwam als eerste met deze techniek op de markt. Inmiddels zijn er ook machines van APV, Horsch, Einböck en Agrifarm met individueel geveerde tanden. De gebruikservaringen met deze merken zijn nog schaars. Met dergelijke machines is de noodzaak voor vlakligging minder groot, is het risico op onderdekken veel kleiner en kan verfijnder worden afgesteld. Afstelling van de machine geschied door: (1) De spanning op de tanden in te stellen, (2) rijsnelheid (hoe sneller hoe agressiever) en (3) stand van de tanden. De stand van de tanden speelt bij dit type eg nauwelijks een rol. Echter, op lichte en losgemaakte grond kan het gewicht van de tand (zonder veerspanning) soms al teveel zijn. In dit geval kan de tandstand wel iets uitmaken.



Treffler met individueel geveerde tanden



Treffler wiedeeg in cichorei

Veertandeg

Met een klassieke veertandeg, bestaande uit velden van 1,5 meter is de afstelling wel wat lastiger. Met een veertandeg kan meestal pas gestart worden vanaf het “3-4 bladstadium” (zie figuur 1). Als basisafstelling (meest zachte afstelling) wordt gestart met een tand die in een hoek van 90° ten opzichte van de bodem staat. De minimum werkdiepte is rond de 2 á 3 cm. De rijsnelheid ook ergens rond de 1,5 km/u. De tandstand wordt geregeld met een hendel op elk 1,5 meter veld. De diepte wordt geregeld met steunwielen. Als de cichorei verder ontwikkeld kan sneller worden gereden, met een iets stekender of slepender tandstand en uiteraard dieper.



Veertandeg in cichorei

Neteg

Ook neteggen worden nog steeds gebruikt. Een neteg is een “net” met tanden die los in een frame hangt of aan een trekstang. Een neteg is relatief goedkoop en heeft een redelijk goede bodemvolging. Hierdoor kan er vrij mild mee geëgd worden. In een later stadium komt een neteg vaak wat tekort in de agressiviteit. Soms wordt er een zware ketting op het net geknoopt om wat agressiever te kunnen eggen.

Schoffelen

Schoffelen in cichorei is een eenvoudige manier om een groot deel van de oppervlakte schoon te houden. Het is relatief eenvoudig om het onkruid op 85% van de oppervlakte te bestrijden. Met de goede techniek kan het resultaat veel beter worden.

Basisregels voor een goed resultaat:

1. Werk ondiep: door ondiep te schoffelen krijgt minder onkruid een lichtimpuls waardoor de zaden ontkiemen. Daarnaast is de schade aan de cichoreiplanten kleiner als ondiep wordt gewerkt. Hierdoor kan dichter tegen de rij geschoffeld worden;
2. Streef ernaar om zo'n groot mogelijke oppervlakte te schoffelen: Met een schoffel van 40 cm breed wordt 80% van de oppervlakte geschoffeld. Met een mes van 44cm breed wordt 8 are per hectare meer geschoffeld. Bedenk hoeveel tijd het kost om 800 m² per hectare extra met de hand na te lopen en schoon te zetten. Gebruik bij voorkeur 3 messen tussen de rijen om de breedte in elk stadium goed in te stellen;
3. Benut het goede moment. Zeker bij de eerste keer schoffelen wordt ook veel klein onkruid bij de gewasrij bestreden. Er kan begonnen worden zodra de gewasrij zichtbaar is wanneer gebruik wordt gemaakt van loofbeschermers (schijven). Later is het moment minder belangrijk. De combinatie van schoffelen en wiedegeen is sterk, zeker als ook wordt aangeaard;
4. Goede apparatuur. Alleen met goede apparatuur kan "scherp" worden geschoffeld. De schoffelbalk moet vrij zijn van speling. Er moet goed zicht zijn en de sturing moet accuraat zijn. De schoffelmessen zijn het best scherp en schoon. De breedte moet per rij en bewerking kunnen worden afgesteld.



Schoffelen in cichorei met een harde korst

Schoffelmachine

Schuifelementen en parallellogrammen

Een schoffelbalk bestaat altijd uit een balk met schuifelementen of parallellogrammen. Houdt bij voorkeur een vaste balk aan voor cichorei. Liefst een balk die is afgestemd op een specifieke zaaimachine. En beter volg je de rijrichting van de zaaimachine. Door de schoffelbalk af te stemmen op de zaaimachine - met dezelfde werkbreedte - kunnen de ongelijkmatigheden en afwijkingen gecorrigeerd worden in de schoffelbalk. Met 3 messen per rij kan de breedte optimaal worden afgesteld en aangepast naar gelang de ontwikkeling van de cichorei. De meest bekende merken zijn: Hak, Steketee en Schmotzer. Minder bekend zijn Frato, Carré, Einböck en Monosem.



Camera gestuurde schoffelmachine



Zeer nauw geschoffeld (3-4 cm tussen de messen!)

Positie van de schoffelbalk

De meest ideale situatie is een schoffelbalk tussen de vóór- en achteras (werktuigdrager). Dan is het zicht op de balk optimaal en is de (handmatige) sturing het meest accuraat. Werktuigdragers zijn echter eerder een zeldzaamheid. Voor handmatige sturing is een schoffelbalk vóór de trekker ook prima. Dan is er redelijk goed zicht en ook de sturing is prima te doen. Vóór (handmatig gestuurd) schoffelen werkt goed, vraagt relatief weinig investeringen en is minder storingsgevoelig dan een stuursysteem. Een nadeel van vóór schoffelen is dat het veel concentratie vergt. Niet altijd is een fronthef nodig. Er zijn ook eenvoudige “hefbokken” te koop. Een schoffelbalk achterop is niet optimaal. Het is moeilijker om de aandacht op de achterkant van de trekker te vestigen en ook het sturen is minder accuraat. Een schoffelbalk aan de achterzijde kan eigenlijk alleen nauwkeurig werken met een

stuursysteem. Een voordeel van de schoffelbalk achterop is wel dat er meer ruimte is om met vingerwieders te werken.



Schoffel in een werktuigdrager

Stuursystemen

Er zijn 3 verschillende stuursystemen: handmatig, camera herkenning en rtk-gps sturing. Handmatige sturing vergt een 2^{de} persoon. Deze zit op een stoel die aan de schoffelbalk hangt en stuurt de schoffel. Dit werkt wel heel precies. De automatische stuursystemen worden ook steeds beter. Rtk-gps sturing kan prima werken maar is complex. Om echt precies te kunnen schoffelen is een "twin"-systeem nodig waarbij zowel de trekker als de machine onafhankelijk van elkaar gestuurd worden. De zaaimachine en schoffelbalk wordt "bestuurd" over een A-B lijn met stuurschijven middels rtk-gps. Deze techniek werkt enkel wanneer er veel aandacht is voor de uitvoering. Onnauwkeurigheden tijdens zaai maken goed schoffelwerk erg lastig. Wordt alles goed uitgevoerd dan is sturing met rtk-gps wel een manier om heel nauwkeurig te schoffelen. Al blijft de trekkerchauffeur dan tijdens het schoffelwerk wel "plussen en minnen" om de laatste centimeters handmatig te corrigeren. Ook camerasystemen hebben inmiddels een plek verworven. Vrijwel alle schoffelmerken hebben inmiddels een systeem. Een camerasysteem ziet de gewasrij en stuurt de schoffelmachine op basis van de lijn die door software wordt berekend. In de praktijk is een camerasysteem vaak niet nauwkeuriger dan een handmatig gestuurde schoffel in de fronthef. Wel zorgt zo'n systeem dat minder concentratie nodig is en dat de schoffelbalk achterop de trekker gemonteerd kan worden. Een camerasysteem heeft ook nadelen. Bij schemer, wind, veel onkruid of een klein gewas is de rij soms niet altijd goed te berekenen. Grotere bladeren bewegen met de wind mee, waardoor de schoffel (ongewenst) gestuurd wordt.

Loofbeschermers

Met schoffelen in een jong stadium wordt een deel van het klein onkruid in de gewasrij bestreden: vaak door opbreken van de toplaag. Met loofbeschermers wordt voorkomen dat grond door de schoffelmessen op de jonge cichoreiplanten terecht komt. De schijf van een loofbeschermer is gepositioneerd aan het uiteinde van het schoffelmes. De betere loofbeschermers zijn bolle schijven die ook nog in hoek te stellen zijn. Hierdoor kunnen de schijven “afaardend” worden gesteld zodat de schijf zelf een paar centimeter grond (en onkruid) net naast de rij bewerkt. Dit soort loofbeschermers worden onder andere door HAK en Schmotzer gemaakt. Nieuwe Steketee-balken werken met een schijf die gevolgd wordt door een planetmes (een half mes die het onkruid van de rij af schuift). Dit principe werkt wat anders. Loofbeschermers zorgen dat vroeg kan worden begonnen met schoffelen. Na de eerste keer schoffelen zijn de loofbeschermers meestal niet meer nodig: dan is het vaak juist wèl beter om grond naar de rij te schuiven.



Loofbeschermers

Aanaarders

Cichoreiplanten liggen lang plat op de grond en richten zich op den duur op. Wanneer dat gebeurt kan worden aangeaard. Grond wordt naar de gewasrij geschoven en klein onkruid wordt ondergedekt. Dit “rugje” kan later worden weer worden geëgd waarna opnieuw kan worden aangeaard. Aanaarders zijn los te koop en kunnen vaak op de steel worden geschoven. Er zijn uitvoeringen die op het mes liggen of die achter het mes hangen. De meeste kunnen in breedte of hoogte worden versteld. Veel mensen hebben zelf aanaardstrippen gelast op wat oudere schoffelmessen. Hiermee worden vaak ook prima resultaten behaald. Een belangrijk deel van de “afstelling” is de rijsnelheid.

Torsiewieders

Torsiewieders zijn tanden, waarvan er 2 net naast het gewas krassen. Het is een relatief kleine investering. Onderzoek in allerlei gewassen heeft aangetoond dat torsiewieders een aanzienlijk deel van het onkruid in de rij bestrijden. Torsiewieders zijn onder andere te koop bij Frato en HAK. De torsiewieders van HAK zijn eenvoudig op de steel van een schoffelmess te klemmen wat de afstelling vereenvoudigt. Torsiewieders moeten wel vervangen worden als ze sterk zijn afgesleten of als het metaal te soepel is geworden. De tanden mogen boven de grond overlap hebben. Door de vorm “wijken” de tanden uit de rij. Door de kracht wordt het onkruid bestreden.



Torsiewieders werkend en boven de grond

Vingerwieders

Ook vingerwieders hebben een aanzienlijke werking in de gewasrij. De rubberen “vingers” draaien in de rij en bestrijden klein onkruid. De vingers draaien wat harder dan de rijrichting. Er zijn verschillende uitvoeringen van de vingers. Met name in de stugheid. Vaak kunnen beter stugge vingers worden gekozen. Deze gaan langer mee en zijn ook prima bruikbaar in een fragiel gewas als cichorei. Vingerwieders werken beter als ze een eindje achter de schoffelmessen gemonteerd zijn aan een lange steel. Dit maakt toepassing op een schoffel vóór de trekker wel lastiger. HAK maakt vingerwieders die “slepend” of “stekend” kunnen werken. Hierdoor kunnen de vingerwieders ook nog afaarden of aanaarden. Op zandgrond is het belangrijk dat de vingerwieders een instelling hebben om te voorkomen dat ze te diep gaan werken. Dit gaat niet met alle uitvoeringen. Vingerwieders zijn een vrij forse investering. Wanneer ook herbiciden worden gebruikt is het de vraag of deze investering zinvol is. De afstelling is wel relatief eenvoudig. Uit onderzoek van PPO blijkt dat vingerwieders en torsiewieders samen nog meer doen dan één van de beide keuzes.



Vingerwieden in cichorei

Pneumatisch wieden

Enkele telers in Nederland werken nog met een luchtstraal op het uiteinde van een schop. De lucht wordt aan weerszijden in de gewasrij geblazen waardoor klein onkruid tussen de planten wordt bestreden. Deze techniek is wel succesvol toegepast in cichorei maar wordt op het moment niet meer specifiek in cichorei toegepast. Nog wel in bijvoorbeeld koolgewassen.



Pneumatische wieder

Robotisering

FarmDroid

De afgelopen jaren zijn er steeds meer robots op de markt gekomen die onkruiden mechanisch kunnen beheersen. In de cichoreiteelt wordt sinds 2021 de FarmDroid succesvol ingezet. Deze 6-rijige zaai- en wiedrobot kan autonoom zaaien en wieden op basis van RTK-GPS. Doordat hij weet waar hij de zaden heeft weggelegd, kan de FarmDroid zonder beeldherkenning tot 0,7cm nauwkeurig om de zaden/planten heen wieden. De robot heeft de mogelijkheid om zowel in als tussen de rijen te wieden.

De FarmDroid kan circa 20 ha cichorei schoon houden. Het is belangrijk dat de robot regelmatig rijdt, aangezien grotere onkruiden door de lage rijsnelheid (max 950 m/u) moeilijk kunnen worden bestreden. De FarmDroid is voorzien van zonnepanelen, waardoor hij zonder toezicht de hele dag en nacht (vanaf half april) door kan rijden. In het geval van regen zal deze stoppen met zijn werkzaamheden, alsook wanneer hij tijdens het rijden een obstakel tegenkomt. Meldingen van problemen of wanneer het perceel klaar is worden verstuurd naar de smartphone.



FarmDroid, autonome zaai en wiedrobot in de cichorei

Onkruidtrekker

De onkruidtrekker zorgt er met zijn hydraulisch aangedreven banden voor dat onkruid en schieters die boven de cichorei uitkomen verwijderd kunnen worden. Hierdoor is het een goed alternatief voor handwerk. De machine die als noodoplossing gebruikt dient te worden, is voorzien van een dertigtal banden die twee aan twee tegen elkaar indraaien. Doordat de banden over twee framebalken verdeeld zijn, wordt voorkomen dat onkruiden die door de eerste balk gemist zijn, alsnog worden opgepakt door de tweede balk, waarbij de banden in tegengestelde richting draaien.

De werking en efficiëntie wordt bepaald door de rijsnelheid, de draaisnelheid van de wielen, de staat van het onkruid en de vochtigheid van de bodem. Over het algemeen geldt dat wanneer je met de hand, zonder te veel kracht, het onkruid met wortel en al uit kunt trekken, de onkruidtrekker zijn werk goed kan uitvoeren. De juiste rijsnelheid en de draaisnelheid zal ter plekke door de chauffeur bepaald moeten worden. De Klünder machine kan ook ingezet worden om schieters te trekken in een perceel.



Klünder onkruidtrekker in de cichorei om grote meldes te verwijderen