

Humus – en fulvozuren in wintertarwe

bachelor in de agro- en biotechnologie
afstudeerrichting landbouw
bachelorproef



Student: Jordi Dendauw
Academiejaar 2019-2020
Begeleidende lector: Bea Bollaert

Jorion Philip-Seeds
Chaussée de Leuze 1
7911 Frasnes-les-Anvaing

Woord vooraf

Mijn bachelorproef gaat over wintertarwe behandeld met B-up coating, een coating die al gekend is in maiszaden. Het product wordt op de markt gebracht door Jorion – Philipseeds. En wordt momenteel op de proef gesteld in wintertarwe door het effectief op het veld uit te zaaien en het gewas te beoordelen. Hiervoor heb ik zelf ook een akker wintertarwe behandeld met B-up coating uitgezaaid.

De land- en tuinbouw wordt op de dag van vandaag bedolven onder wetten en decreten waaraan de land- en tuinbouwers moeten voldoen. Het hedendaags onderwerp waar alle landbouwers over praten is MAP 6, het 6^e mestactieplan. Dit is een Vlaams decreet dat tot stand is gekomen door Europese richtlijnen. Hierdoor mogen de landbouwers minder en minder organische en chemische mest toedienen op het veld, zelfs minder toedienen dan de teelt nodig heeft. Daardoor moet men op zoek naar technieken, toepassingen,.. om de voor de hand liggende stikstof (N), fosfor (P), kalium (K) en mineralen optimaal te kunnen benutten.

In mijn zoektocht naar een geschikte bachelorproef kwam ik terecht bij onze fytohandelaar Disaghor met Martijn Buyse als vertegenwoordiger. Hij kwam met een voorstel om een akker van minimum 1 hectare wintertarwe in te zaaien met de helft traditioneel zaaizaad en de helft zaaizaad gecoat met B- up coating. Ik wil hem hiervoor bedanken voor het voorstel en de nodige begeleiding, alsook het verschaffen van informatie hieromtrent. Hierbij wil ik ook Filip Desmyter als contactpersoon voor Jorion – Philipseeds bedanken voor het verschaffen van allerlei informatie rond het ras, de B-up coating en het begeleiden doorheen het teeltjaar. Als laatste wil ik mijn ouders ook bedanken voor het ter beschikking stellen van de gebruikte machines en het stuk akker om te bewerken en te gebruiken.

Jordi Dendauw
Maart 2019

Titel

Wintertarwe behandeld met B-up coating

Abstract

Vandaag de dag heeft de land- en tuinbouw te maken met MAP 6, het mestactieplan 6. Dit is tot stand gekomen doordat Europa strengere residunormen heeft opgelegd. Daardoor worden de landbouwers geconfronteerd met een lagere organische en anorganische bemesting. Men overschrijdt het punt dat men minder mag bemesten tegenover de behoefte van de teelt. Daardoor wordt de bodem uitgemijnd. Om die redenen is het belangrijk dat de bemesting die nog gegeven mag worden, optimaal benut wordt. Toedieningsmethodes met zo weinig mogelijk vervluchting worden meer en meer toegepast (denk aan injecteren,...), om zo meer efficiëntie uit de mest te halen. Men is continu op zoek achter nieuwe technieken om dit zo efficiënt te benutten. Jorion – Philipseeds kwam in maiszaden uit met B- up coating, een coating van humus- en fulvozuren, wat leidt tot een betere en sneller kieming en betere opname van mineralen, N en P. Dit wordt nu ook uitgetest op wintertarwe. Er is een perceel ingezaaid met ongeveer de helft klassiek zaaizaad en een helft zaaizaad behandeld met B-up coating. Dit is gezaaid in een herhaling. Zo kan men mooi de twee verschillende methodes vergelijken en de eventuele verschillen waarnemen.

Trefwoorden

- Wintertarwe
- Humuszuren
- Fulvozuren
- B-Up coating
- Nutriënten

Inhoudsopgave

Titel	3
Wintertarwe behandeld met B-up coating	3
Abstract	3
Trefwoorden	3
Inhoudsopgave	4
Technische fiche bachelorproefbedrijf	6
1. Voorstelling van het bachelorproefbedrijf.....	7
1.1 Jorion Philip-seeds.....	7
1.1.1 Ligging.....	8
1.1.2 Historiek	11
1.1.3 Gamma zaden.....	12
2. Doelstelling.....	13
3. Inleiding/literatuurstudie	14
3.1 B-up coating	14
3.2 Humus- en fulvozuren	16
3.2.1 Afkomst	16
3.2.2 Humus	17
3.3 Producten op de markt	19
3.4 Pot proeven met humus –en fulvozuren.....	21
3.4.1 Potproef triticale	21
3.4.2 Potproef spinazie.....	22
3.5 Veld proeven met humus- en fulvozuren.....	23
3.6 Besluit literatuurstudie.....	25
4. Materiaal en methode.....	26
4.1 1 ^e proefopzetting.....	26
4.1.1 Akker.....	26
4.1.2 Zaaien	26
4.1.3 Chemische behandelingen	29
4.1.4 Bemesting.....	30
4.2 2 ^e proefopzetting.....	33
5. Resultaten	34
5.1 1 ^e proefopzetting.....	34
5.2 2 ^e proefopzetting.....	55
6. Discussie en algemeen besluit.....	60
6.1 Discussie	60
6.2 Algemeen besluit.....	62
7. Publiceerbaar artikel	63
8. Persoonlijke visie	65
Bijlagen	I
Lijst met gebruikte afkortingen	VIII
Lijst met figuren.....	IX
Lijst met tabellen	X
Lijst met grafieken	XI
Bronvermelding.....	XII

Technische fiche bachelorproefbedrijf

Naam bachelorproefsbedrijf:	Jorion Philip-Seeds
Adres:	Chaussée de Leuze 1
	7911 Hacquegnies
Telefoonnummer:	00 69 87 19 00
GSM-nummer:	/
Faxnummer:	/
E-mail:	info@jps.be
Directeur/diensthoofd:	Jean-Philippe Jorion / Jean - Paul
Stagementor:	/
Sector:	zaaizaadvermeerdering
Afdeling/Groep binnen het stagebedrijf:	/
Aantal werknemers:	34
Omzet:	/
Producten:	Zaaizaden akkerbouwgewassen
Specialisatie:	Wintertarwe en graszaden
Twee relevante publicaties van het stagebedrijf:	/
Bijkomende gegevens:	Contact persoon: Filip Desmyter

1. Voorstelling van het bachelorproefbedrijf

1.1 Jorion Philip-seeds

Jorion Philip-seeds (JPS) is een familiaal Belgisch zaadvermeerderingsbedrijf. Het wordt algemeen bestuurd door Jean – Paul & zijn zoon Jean – Philippe Jorion. Het bedrijf is ontstaan uit een samensmelting tussen Jorion S.A. en NV PHILIP-SEEDS in 2013. De sterkte van deze samenwerking is gebaseerd op enkele raakvlakken.

- Territoriaal: Philip-Seeds was vanuit haar ligging vooral aanwezig in Vlaanderen waar Jorion eerder in Wallonië aanwezig was. Hiermee staat men op het ganse Belgische grondgebied paraat.
- Commercieel: Het productgamma is complementair, Jorion heeft vooral naam gemaakt als producent en handelaar in zaaigranen, waar de sterktes van Philip-Seeds eerder te zoeken zijn in graszaad (productie & handel) en maïszaden (handel). Op vandaag is er nog één enkel commercieel team met als doel de klant nog beter te dienen met kwalitatieve producten.
- Functioneel: In 2007 werd zes miljoen euro geïnvesteerd in de bouw van een nieuwe fabriek op de site te Hacquegnies. Deze fabriek biedt nieuwe mogelijkheden op gebied van stockage (7.000 ton) en logistiek.
- Menselijk: Ook het personeel van de 2 vestigingen is complementair en heeft naast jong enthousiasme de nodige ervaring. De familiale waarden worden in de beide structuren hoog in het vaandel gedragen en dat weerspiegelt zich o.a. in een zeer lage turnover.

Het bedrijf telt een 35 tal werknemers, waaronder 4 commercieel technische adviseurs. Deze vertegenwoordigers bezoeken verschillende handelaars in Vlaanderen en Wallonië. Landbouwers worden niet rechtstreeks beleverd, soms wel bezocht in het kader van testen of problemen.

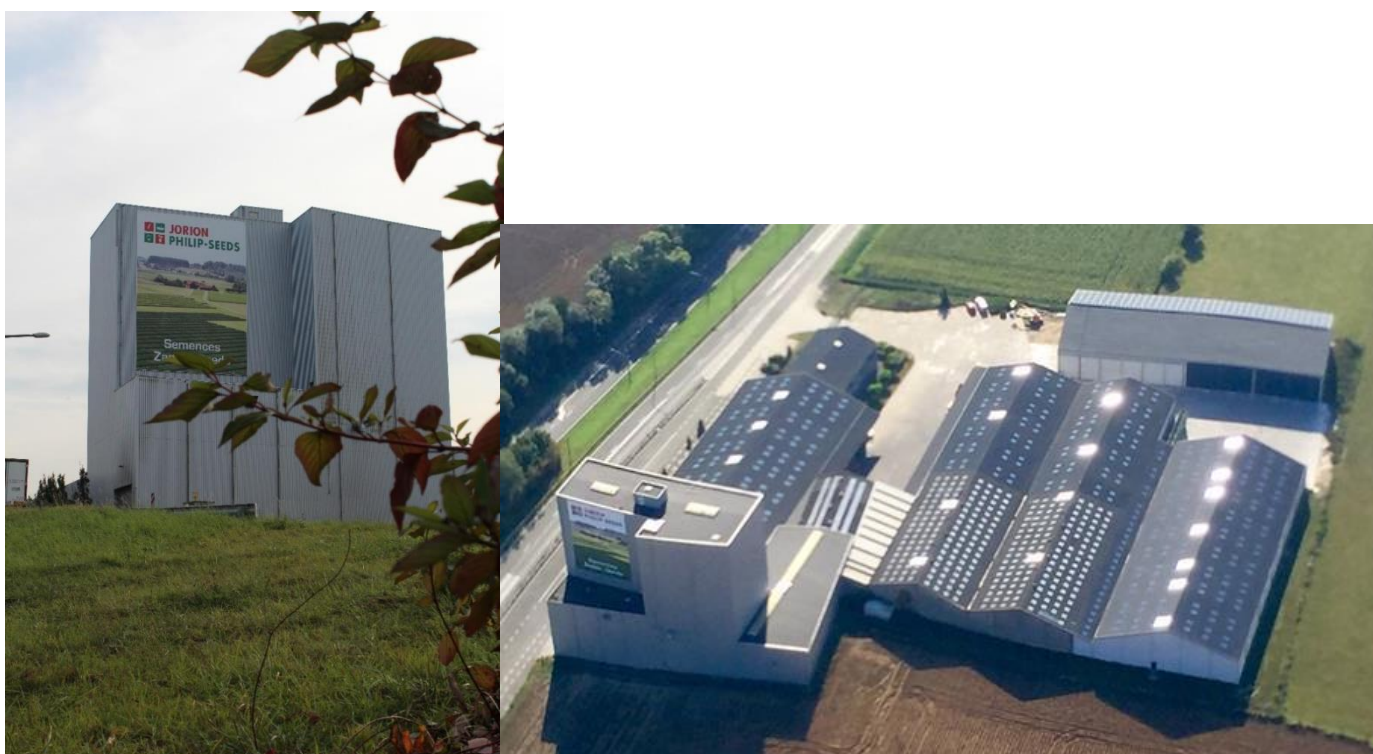
Ook staat het bedrijf JPS regelmatig op beurzen waar ze promotie maakt voor haar verschillende producten. Jorion Philip-Seeds werkt vooral met dealers in België om hun afzet te garanderen maar ook meer en meer in Nederland, maar ook in andere buurlanden worden contacten gelegd.

1.1.1 Ligging

Jorion Philip- Seeds is gevestigd in het Henegouwse Hacquegnies, deelgemeente van de Waalse gemeente Frasnes-Lez-Avaing. Niet ver van de taalgrens, want het klantenbestand ligt voornamelijk in Vlaanderen en Wallonië.



Figuur 2: Ligging Hacquegnies



Figuur 1: Bedrijf Jorion Philip-Seeds

Activiteiten te Hacquegnies:

- Ontvangst van brutozaden die van landbouwers komen (granen en graszaden)
- Stockage silo's en kisten
- Voorreiniging en drogen indien nodig
- Stockage: 7000 ton = 48 silo's + 10 boxen
- Voorreinigen zaden
- Behandeling van zaden
- Opzakken en stockage



Figuur 3: Automatische opzaklijn (capaciteit 1000 zakken/ uur)

Naast de fabriek te Hacquegnies zijn er nog 2 andere locaties aanwezig. Proefhoeve “ferme de Liessart” te Beclers is gelegen op enkele kilometers van de hoofdlocatie. Hier worden er verschillende demovelden aangemaakt. Twee maal per jaar worden diverse handelaars met vertegenwoordigers uitgenodigd voor het bezichtigen en bespreken van verschillende producten.

Ook in Beclers is er “Ferme Petrieux”, op deze site worden enkel graszaden gedroogd, getrieerd en gestockeerd. De werknemers worden dus op de verschillende sites te werk gesteld.



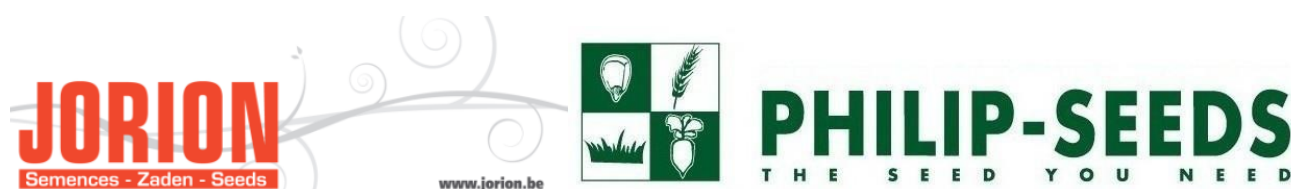
Figuur 4: Proefbedrijf "Ferme de Liessart" Beclers



Figuur 5: "Ferme Petrieux" Beclers

1.1.2 Historiek

- 1902: Oprichting bedrijf Jorion
- 1957: Opstart van een selectieprogramma in zaaigranen door Jean Jorion (3 e generatie)
- 1994: Oprichting van Philip-Seeds NV.
- 1999: Verkrijging van het ISO 9002 certificaat door Jorion, als eerste in België in de zaaizaadsector.
- 2007: Inhuldiging van de nieuwe ultramoderne fabriek te Hacquegnies
- 2013: Jorion en Philip-Seeds worden één
- 2016: Bouw van 2 nieuwe stockageruimtes bij Jorion, 1 voor stockage van palletten (1500m²) en 1 voor stockage van bulk (2000 m²)
- 2019: Bouw nieuw magazijn drogen + triage + stockage graszaad (Ferme Petrieux, Beclers)
- 2020: Constructie nieuw magazijn voor stockage van kisten in Ferme Petrieux



Figuur 6: Logo Jorion Philip-Seeds

1.1.3 Gamma zaden

Het bedrijf heeft een uitgebreid gamma aan zaaizaden en mengsels:

- Zaaigranen
 - o Wintertarwe
 - o Wintergerst
 - o Triticale
 - o Winterhaver
 - o Spelt
 - o Winterrogge
 - o Zomergranen
 - o Erwten, veldbonen
- Maïs- en voederbietzaden
- Graszaadmengsels
 - o Weide mengsels
 - o Tijdelijk grasland
 - o Jachtmengsels & VLM mengsels
- Groenbedekkers/ vanggewassen/ EAG groenbedekker mengsels
- Gazonzaden
- Bloemenmengsels
- Groenvoedergewassen

Het bedrijf heeft zelf graszaden en tarwe in vermeerdering staan, hiervoor gaan landbouwers basiszaaizaad uitzaaien en oogsten. Deze zaden gaan dan naar Jorion Philip-Seeds. Op de site kan men dit bewaren gedurende de winter en gaat men dit triëren en ontsmetten om vervolgens op te zakken. Men kan dan deze in de betreffende periode uitvoeren naar handelaars.



2. Doelstelling

In Vlaanderen moeten de landbouwers voldoen aan de normen en plichten die men opgelegd heeft via de overheid, in het MAP 6. Landbouwers mogen minder en minder bemesten, gronden raken uitgeput en opbrengsten dalen. Daarbij komt de verplichte inzaai van vanggewassen, wat voor- en nadelen heeft. In 2019 heeft men een uitzonderlijke toelating gegeven om wintertarwe uit te zaaien als vanggewas. Dit omdat wintertarwe normaal gezien groen de winter en heeft dan al N onttrokken uit de bodem, wat op zijn beurt zorgt voor een lager N residu.

Door de verminderende bemestingsnormen is men op zoek naar manieren, oplossingen, methodes om de N uit dierlijke en anorganische mest efficiënter te benutten. Jorion-Philipseeds kwam in 2018 uit met B-up coating, dit is een coating bestaande uit humus- en fulvozuren. Dit testte men in mais uit, met positief resultaat. In deze bachelorproef wordt er B-up coating getest met wintertarwe. Door de humus- en fulvozuren tracht men een snellere kieming te verkrijgen, zo kan het tarweplantje sneller beginnen groeien. De zuren zorgen voor een betere vrijstelling van mineralen, N en P. Hierdoor wordt er een betere en efficiëntere benutting verkregen van N en P wat zeer belangrijk is voor kiem- en jeugdgroei. Men wil de plant zo snel mogelijk boven de grond krijgen, dan is deze minder vatbaar voor schimmels en ziektes in de bodem. De humus- en fulvozuren zorgen voor een ontbinding van mineralen en P van het humuscomplex, hierdoor is er een veel sterkere wortelontwikkeling en langere wortels. In periodes wanneer de plant stress heeft, zoals de extreme droogtes de laatste jaren, is de plant beter voorzien van vocht en dus weerbaarder. Men heeft dus een gezondere plant voor ogen door de hogere opname van nutriënten en voldoende vocht door de betere wortelzetting.

3. Inleiding/literatuurstudie

3.1 B-up coating

B-up coating werd in 2019 op de markt gebracht door zaadhuis Jorion Philip Seeds, in de teelt van maïs. Het is een unieke polymeercoating met humine – en fulvozuren. Het kan in combinatie met alle verschillende zaaizaadontsmetting die op de markt zijn. De coating rond het zaadje is eigenlijk een filmcoating met polymeer, dit heeft een uitstekende hechtingseigenschap voor gewasbeschermingsmiddelen, biologische middelen, biostimulanten,... Het is als het ware een dun laagje rond het zaadje. De polymeer zorgt voor een donkere kleur tegenover klassiek ontsmet zaaizaad, alsook verminderde stofvorming en afwijking van het zaaizaadontsmettingsmiddel.



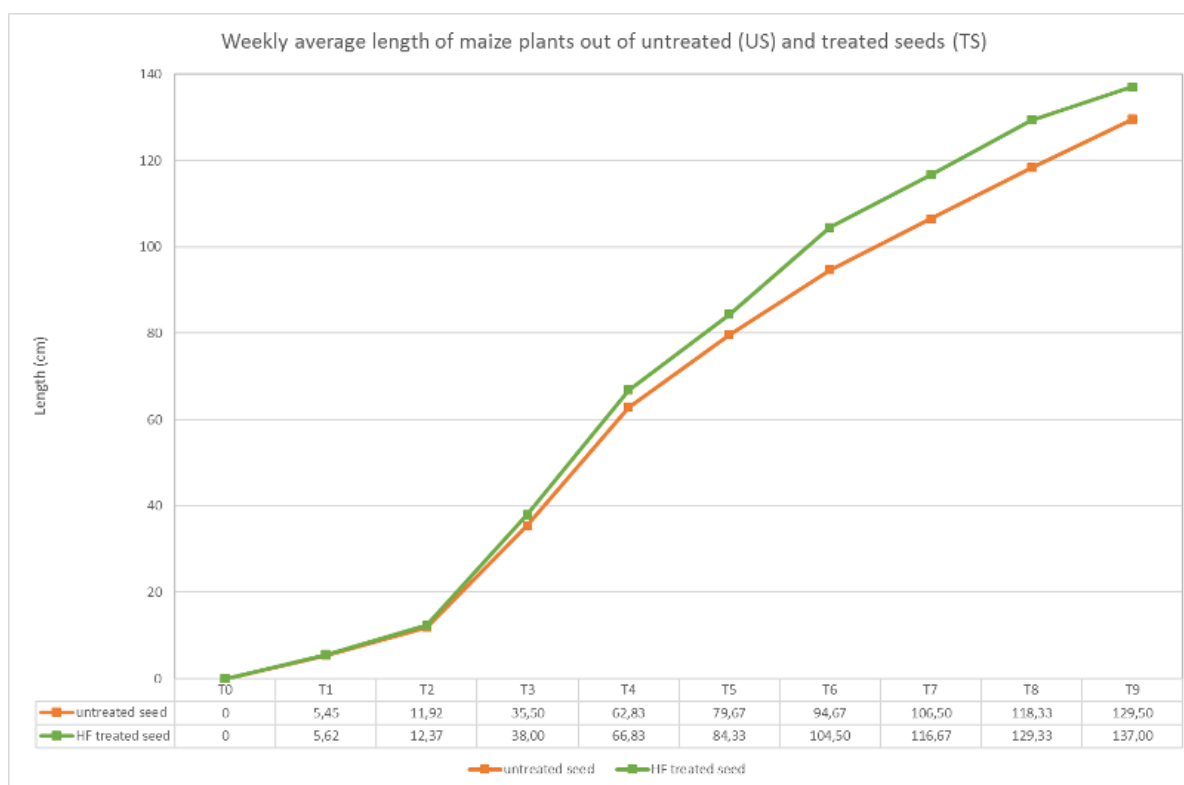
Figuur 7: Maïs zaaizaad met en zonder B-up coating

De unieke coating zorgt voor:

- Snellere kieming
- Bevordering van wortelgroei en groei
- Verhoogd weerstand bij stress
- Optimalisatie van de opname en benutting van voedingselementen
- Verbeterde kwaliteit en hogere opbrengst.

(Seeds)

De B-up coating zorgt voor een snellere groei, dit is te zien in onderstaande grafiek; onderzoek werd uitgevoerd door Hogeschool Gent en de bodemkundige dienst in het IWT – Tetra Project Humine- en Fulvozuren als tool voor optimalisatie van plantenvoeding.



Grafiek 1 : Groei mais behandeld met en zonder humuszuren

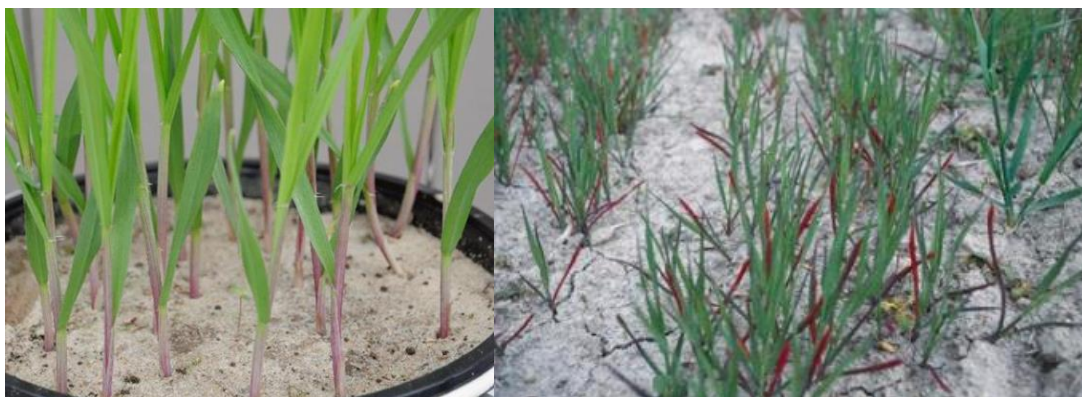
In het onderzoek worden er enkel producten gebruikt die humus- en fulvozuren bevatten, en niet de B-up coating.

Om een snellere groei te verkrijgen is er hogere opname van nutriënten nodig. B-up coating zorgt ervoor dat gebonden P oplost en los komt van het klei- humuscomplex of aan de calcium ionen. P (fosfor) is een onderdeel van kerneiwitten en speelt een rol bij de ademhaling van de plant. Fosfor bevordert de ontwikkeling van de wortels, de bloei en de zaadvorming. De B-up coating zorgt dus voor een snellere opname van P in de plant/ kiem waardoor de plant sneller kan beginnen groeien. Het toedienen van humus- en fulvozuren is duidelijk van belang bij het beginstadium van planten, want dan is de wortelontwikkeling het belangrijkste om een goede groei te bekomen.

Fosfor¹ voorraad is talrijk aanwezig in Vlaamse gronden, dit doordat men vroeger talrijke P bemestingen heeft uitgevoerd. Nu wil de overheid (met de Map regeling) de overmatige P in de Vlaamse bodem uitmijnen. Alleen is die P niet altijd beschikbaar en is deze zeer nauw gehecht aan het klei- humuscomplex. Humus- en fulvozuren werken hier positief op en zorgen voor een snelle vrijgave van P voor de kiemplantjes.

¹ www.vlm.be

Koud weer, slechte bodemstructuur en een niet- optimale pH hebben een negatieve invloed op de beschikbaarheid van nutriënten. Het verbeteren van deze omstandigheden is effectiever dan een fosforbemesting uit te voeren, wat trouwens ook al niet mag volgens het MAP 6. Wintertarwe zaait men in het najaar, dan is het meestal koud. Het idee kwam erbij om de fosfor beter beschikbaar te maken in de koude gronden in het najaar. De planten kunnen zo sneller ontwikkelen en sneller nutriënten opnemen voor een optimale groei, waaronder N (stikstof).



Figuur 8: Fosforgebrek bij tarwe

Door de snellere wortelontwikkeling door de vrijgave van P, wordt er verwacht dat er meer N wordt opgenomen en zo minder reststikstof over blijft in de gronden wat de water kwaliteit ten goede komt. Samen met de verminderde organische mest die men mag afzetten op de akkers, zijn dit 2 streep punten van het MAP 6 die de landbouwers ertoe verplichten om efficiënter om te gaan met bemestingen. Hierdoor wordt er gezocht naar nieuwe technieken om efficiënter vruchten te telen in het strenger wordende mestbeleid. Zo kwam men op het idee om B-up coating te testen in graangewassen.

(Gebreksverschijnselen bij tarwe (P)) (Incotec)

3.2 Humus- en fulvozuren

3.2.1 Afkomst

3.2.1.1 Organisch materiaal

Organisch materiaal is de verzamelnaam voor alle groeiende, levende of geleefde organismen en de restanten ervan. Organisch materiaal zonder het vocht is organische stof, dit kan natuurlijk afgebroken worden.

3.2.1.2 Organische stof

Organische stof wordt gedefinieerd als koolstof houdende verbindingen die afkomstig zijn van levende organismen en afgezet zijn in of op de aardkorst. Organische stof zijn de overblijfselen van alle planten- en dierenlichamen die op het aardoppervlak zijn gevallen of door de mens met opzet op aangebracht zijn in de vorm van organische bemesting. Een

vruchtbare grond bevat rond de 2 à 8 % organisch materiaal, in onze streken (Vlaanderen) bevatten de meeste percelen minder dan 2% organisch materiaal.

In zure bodems, die vaak zanderig zijn, bevat een groot deel van de organische stof zich in de vorm van plantenresten en fulvinezuren. In neutralere en alkalische bodems bevindt een groot deel van de organische stof zich in de vorm van humuszuren en humine.

Bij verbranding van organisch materiaal blijft er een asrest over. Die overblijvende as is samengesteld uit mineralen en sporenelementen die planten en dieren nodig hebben tijdens hun normale groeitraject.

Organische stof kan ook gemineraliseerd worden. De stof wordt dan afgebroken door micro-organismen in samenspraak met water, vocht en zuurstof in de bodem. Hier worden verschillende macro- en micro elementen vrijgegeven voor de opname door de planten.

3.2.2 Humus

Humus wordt gedefinieerd als een bruine tot zwarte complexe variabele van koolstofbevattende verbindingen die niet onder een lichtmicroscop worden herkend als delen, partikels van planten of dierenlichamen. Het kan vergeleken worden met potgrond, een structuurrijke bruine massa. Humus is gescheiden van koolhydraten, vetten, aminozuren,... De meeste kleinere, niet humusachtige stoffen worden snel afgebroken door micro-organismen in de bodem. Daarentegen ontleeft bodemhumus langzaam onder natuurlijke bodemomstandigheden tot opneembare mineralen voor de plant.

Humus wordt onderverdeeld in 3 componenten, afhankelijk van de oplosbaarheid in water.

3.2.2.1 Huminen

Huminen zijn de fractie humusstoffen die niet oplosbaar zijn in hoge pH (alkalisch) en niet oplosbaar in lage pH (zuur)². Ze zijn dus bij geen enkele pH oplosbaar in water. Ze worden in de bodem beschouwd als macro- organische stoffen omdat ze moleculair heel groot zijn. Door de grootte en de chemische samenstelling zijn huminen het meest resistent tegen afbraak in de bodem.

Functies in de bodem:

- verbeteren van waterhoudend vermogen in de bodem
- verbeteren van de bodemstructuur
- functie in het kationenuitwisselingssysteem
- verbeteren van de bodemvruchtbaarheid.

² Zie bijlage 1

3.2.2.2 Humuszuren

Humuszuren bestaan uit een mengsel van zwakke alifatische en aromatische organische zuren die niet oplosbaar zijn in water met een lage pH (zuur). Maar ze zijn wel oplosbaar in water in alkalische omstandigheden. Humuszuren bestaan uit de fractie humusachtige stoffen die wordt neergeslagen uit een waterige oplossing wanneer de pH wordt verlaagd tot onder 2. Humuszuur polymeren binden gemakkelijk kleicomplexen om stabiele organische kleicomplexen te vormen. Poriën in het polymeer zijn in staat om natuurlijke en synthetische organische chemicaliën op te nemen in een rooster (klei –humuscomplex genaamd). Humuszuren vormen gemakkelijk zouten met anorganische sporenelementen die in kleihumuscomplex worden opgeslagen. Humuszuren functioneren dus als belangrijke ionenuitwisselings- en metaalcomplexerende systemen.

Eigenschappen humuszuren:

- Wordt langzaam afgebroken in de bodem
- Structuurverbeterend: langzame en langdurige werking
- Moeilijk uitspoelbaar
- Goed kationenuitwisselingsvermogen
- Bereikt meer functionele groepen
- Stimuleert de groei en de ontwikkeling van de wortels
- Uitsluitend oplosbaar bij een alkalische pH

3.2.2.3 Fulvinezuren (fulvozuur)

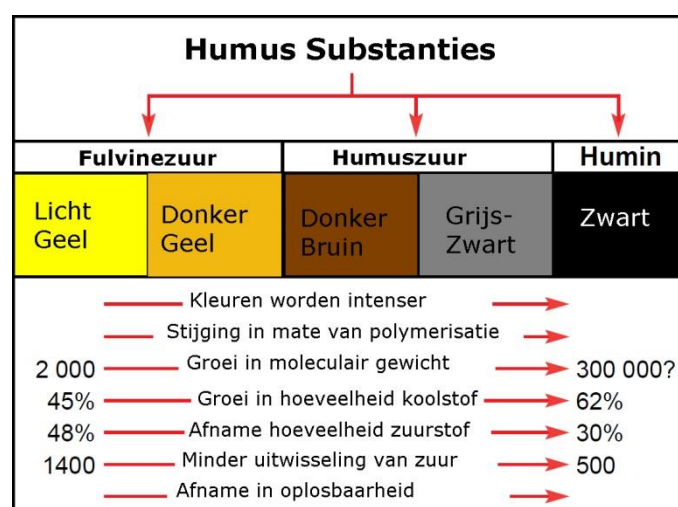
Fulvinezuren zijn een mengsel van zwakke alifatische en aromatische organische zuren die oplosbaar zijn in water onder alle pH omstandigheden. Deze zuren hebben 2 maal zoveel zuurstof als humuszuren en zijn veel meer chemisch reactief. De uitwisselingscapaciteit is meer dan het dubbele van de humuszuren. Fulvinezuren hebben relatief kleine moleculen waardoor ze gemakkelijk in de delen van de plant kunnen indringen. Ze kunnen in de planten sporenelementen rechtstreeks naar de metabole plaatsen in de plantencellen brengen waardoor dit veel efficiënter verloopt.

Eigenschappen fulvinezuren:

- Wordt snel afgebroken in de bodem
- Complexvormend: snelle werking
- Makkelijk uitspoelbaar
- Goede kationenuitwisselingsvermogen
- Minder functionele groepen
- Krachtige stimulans voor de opname van NO₃- en andere voedingsstoffen
- Oplosbaar bij een zure en een alkalische pH

(Pettit, 2008) (België, 2005-2007)

(Biotics)



Figuur 9: Onderverdeling humus

3.3 Producten op de markt

Er zijn al verschillende producten op de markt met humus- en fulvozuren, deze worden meestal gebruikt als biostimulans om een snellere en betere wortelontwikkeling te verkrijgen. Dit is zeer belangrijk bij planten die verplant worden, denk maar aan prei planten die worden opgegoten na het planten in de rug.

Beschikbare producten die humus- en fulvozuren bevatten:

- Humifirst

Vloeibaar concentraat van humus- en fulvozuren

132 g /l humuszuren

33 g/l fulvozuren

- Humifirst Opti

Vloeibaar concentraat van humus- en fulvozuren

44,6 g/l humuszuren

223,2 g/l fulvozuren

- Humifirst WG

Wateroplosbaar granulaat met humus- en fulvozuren

53% W/W humuszuren

12 % W/W fulvozuren



Figuur 10: Humifirst

- Humax Nutri
8 % humuszuren
1% fulvozuren
- Nutricolor Plus (Disaghor)
Meststoffen NPK met humuszuren
- HUMICoat (triferto) bemesting met N,P,K en coating met humuszuren



(Humuszuren / Triferto Meststoffen / Maismest HUMICoat)

- Fast Fulvic (Soiltech)
Puur fulvinezuur
72,7 g/kg fulvinezuur
- Optima root (Soiltech)
Combinatie van voedingstoffen, verschillende biostimulanten en sporenelementen
1,7 g/kg huminezuur
0,7 g/kg fulvinezuur
- Optima leaf- NPK (Soiltech)
Vloeibare meststof met organisch gecomplexeerde sporenelementen, aminozuren, zeewierextracten en fulvozuur
3,4 g/kg fulvinezuur



Figuur 11: Optima root

(SOILTECH)

3.4 Pot proeven met humus –en fulvozuren

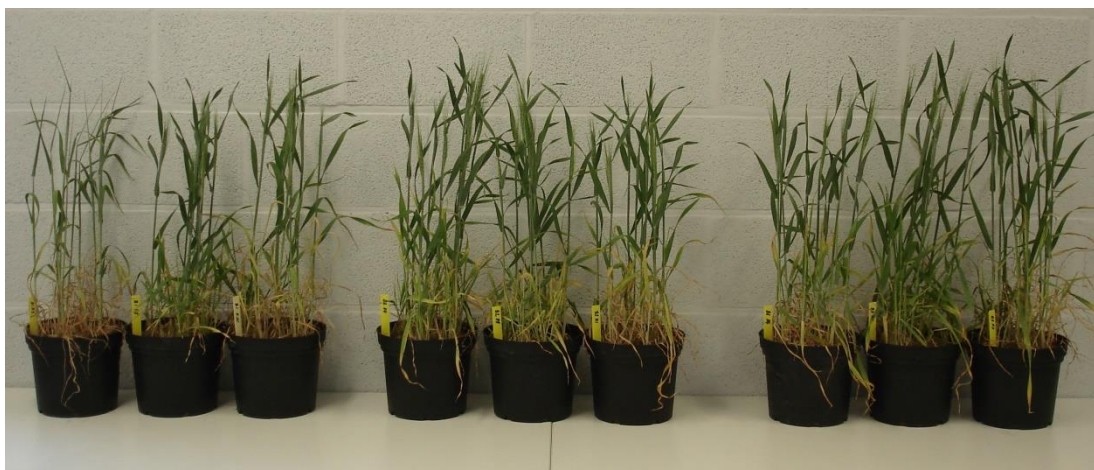
Er werden al reeds verschillende proeven uitgevoerd met humuszuren in het IWT- Tetra project Humine- en fulvozuren als tool voor optimalisatie van plantenvoeding. Dit door Hogeschool Gent en Bodemkundige dienst België. Hierbij heeft men verschillende proeven uitgevoerd, zowel in gecontroleerde omstandigheden als op veldniveau.

3.4.1 Potproef triticale

Er werden 3 behandelingen getest met triticale:

- Zonder zaaizaadbehandeling
- Zaaizaadbehandeling met Humifirst aan 0.5 l /100 kg zaaizaad
- Zaaizaadbehandeling met Humifirst aan 1 l / 100 kg zaaizaad

Onder gecontroleerde omstandigheden werden deze testen uitgezaaid en bekeken op 3,5 maand. Daarbij blijkt dat het ontwikkelingsstadium van de behandelde triticale verder en meer uitgegroeid is tegenover het niet behandelde zaaizaad.



Figuur 12: Respectievelijk links zonder behandeling rechts met Humifirst

Hierbij is er duidelijk verschil te zien, men keek verder ook naar de wortelgroei die ook duidelijk een groter volume heeft.



Figuur 13: Wortelgestel triticale na 3,5 maand

3.4.2 Potproef spinazie

Ook hier werden er voor hetzelfde project potproeven uitgevoerd met spinazie, hier kijkt men voornamelijk naar de wortelontwikkeling. Hier werkte men wel met volvelds behandeling en niet met zaaizaadbehandeling.

Er werden 5 behandelingen uitgetest:

- Zonder behandeling
- Behandeling 25 l / ha
- Behandeling 50 l / ha (aanbevolen dosis)
- Behandeling 100 l / ha
- Behandeling 200 l / ha



Figuur 14: Wortelontwikkeling spinazie

(België, 2005-2007)

3.5 Veld proeven met humus- en fulvozuren

Er werden door verschillende instanties al proeven uitgevoerd, voor het IWT- Tetra project alsook voor de instanties zelf. Hieronder worden er enkele proeven voorgesteld.

Proef op gras, verschillende bemestingen, met en zonder Humifirst toegevoegd.

Deze proeven werden 2 jaar uitgevoerd, er werd 50 l per ha Humifirst toegediend in de drijfmest, ieder jaar. Over het eerste jaar hen werd er geen meeropbrengst genoteerd. Het tweede jaar werd er een meeropbrengst genoteerd van + 7% over 4 sneden. Over het algemeen is er een stijging van het drogestof gehalte in de eerste 3 sneden. De uitgevoerde grasanalyses gaven aan dat het gehalte aan stikstof, fosfor, kalium, natrium en magnesium duidelijk hoger was in de eerste 2 sneden. Er worden dus duidelijk meer sporenelementen opgenomen in het gras.

Proef op maïs, er werd gebruik gemaakt van verschillende bronnen van humuszuren.

- Adviesbemesting + Humifirst vloeibaar 12/3 (bladbemesting)
- Adviesbemesting + Humifirst vloeibaar 8/8 (bladbemesting)
- Adviesbemesting met rijenbemesting + 1.5 % Humifirst
- Adviesbemesting – 40% met rijenbemesting + 3.5% Humifirst

Resultaat: De hoogste opbrengsten werden behaald door de percelen met rijenbemesting met Humifirst 1,5%. De voederwaarde van de maïs wordt ook licht positief beïnvloed. Percelen die vloeibare Humifirst hebben gekregen hadden een hoger verteerbaarheid en VEM-waarde.

(België, 2005-2007)

Proef op aardappelen,

Aardappelen behandeld met 5 l per ha Root & Shoot, hetzelfde als Optima Root van SoilTech.

Uit de proef bleek dat men een meeropbrengst had van +6 % , dat is een behoorlijke meeropbrengst. Prijzen van deze producten zijn niet beschikbaar.

(zie bijlage 2)
(SOILTECH)

Maïs

TETRA programma 2004-2006

Opname nutriënten na toepassing van een NPK 20-15-0 met en zonder Humifirst

Controle: NPK 20-15-0

Behandeling met Humifirst: NPK 20-15-0 + 1.5% Humifirst

Resultaat:

- ▲ + 1 ton/ha droge stof
- ▲ Verbeterde opname van voedingsstoffen:
 - +23% stikstof,
 - +28% fosfor,
 - +36% calcium,
 - +15% magnesium

Proef uitgevoerd door de Hogeschool Gent (België)

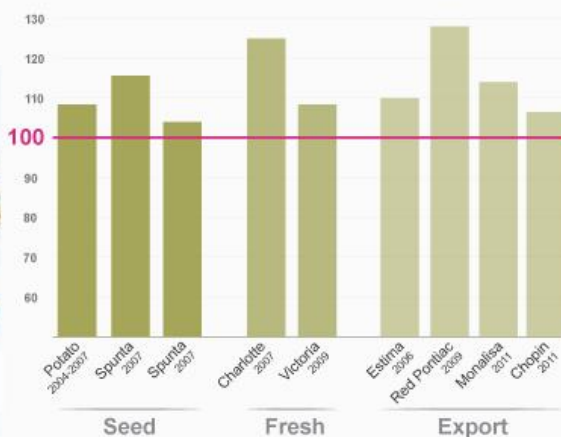


Figuur 16: Proef met Humifirst op maïs

Aardappel

Al 10 jaar succesvol:

Opbrengst van aardappelen behandeld met Humifirst



Figuur 15: Proef met Humifirst op aardappelen

3.6 Besluit literatuurstudie

Er werden in het verleden al veel proeven uitgevoerd op met humus- en fulvazuren, er is een groot project van ontstaan in België namelijk het IWT- Tetra project Humine- en fulvazuren als tool voor optimalisatie van plantenvoeding. In België is het gebruik van humus- en fulvazuren vooral gekend door het gebruik van Humifirst, een product met beide zuren aanwezig. Het wordt zowel gebruikt als zaaizaadbehandeling, granulaat bij zaai als bladbemesting in alle teelten. Het is ook gekend in de teelt van prei, stimuleert wortelontwikkeling na het aangieten van vers geplante preiplantjes.

De al bestaande coating wordt toegepast op wintertarwe om efficiëntere teelttechnieken te onderzoeken. De resultaten van proeven zijn wisselend. Er zijn veel producten op de markt aanwezig die niet veel gebruikt worden. Meer onderzoek en meer onderzoek naar juiste toepassingsmogelijkheden van humus- en fulvazuren kunnen bijdragen tot aanzienlijke opbrengstverhogingen in hedendaagse landbouw.

4. Materiaal en methode

4.1 1^e proefopzetting

4.1.1 Akker

- Oppervlakte 1.13 hectare
- Vorige teelt hakselmajs
- Zandleem grond

Start van de proef:

- Maisstoppel (hakselmajs)
- Eg
- Ploeg geploegd 1.13 hectare
- 125 kg zaaizaad Extase met 50 DKG³ behandeld met B- up Coating en Difend Extra
- 125 kg zaaizaad Extase met 43 DKG behandeld met Redigo 100 FS (info Ras extase zie bijlage 5)
- Tractor met rotoeg en zaaimachine in combinatie



Figuur 17: Ligging van het perceel

4.1.2 Zaaien

Vooraleer we kunnen zaaien moeten we weten hoeveel kg per hectare we moeten zaaien, dit hangt ook af van tijdstip van zaai: hoe vroeger, hoe minder men nodig heeft (zie bijlage 2).

Berekening hoeveelheid zaaidichtheid tarwe **zonder** B-up

Streefdoel: 250-300 planten per m²

DKG: 43

$(300 \text{ korrels/m}^2 \times 43\text{g}/1000 \text{ korrels}) : 100 = 129 \text{ kg} / \text{ha}$ zaaidichtheid

Berekening hoeveelheid zaaidichtheid tarwe **met** B-up

Streefdoel: 250-300 planten per m²

DKG: 50

$(300 \text{ korrels/m}^2 \times 50\text{g}/1000 \text{ korrels}) / 100 = 150 \text{ kg} / \text{ha}$ zaaidichtheid

In de praktijk wordt er meestal gebruik gemaakt van een omrekeningstabel (zie bijlage 12)

³ DKG: duizendkorrelgewicht

Nu weten we de zaaidichtheid, vervolgens moeten we de zaaimachine afstellen, dit gebeurt door de afdraaioproef.

Benodigheden:

- Zaaimachine
- Zaaizaad (DKG 43)
- Omtrek wiel
- Opvangbakken
- Weegschaal

Eerst gaan we de omtrek meten van de loopwielen die de machine aandrijven, dit is 2 m. Zo gaan we rekenen hoeveel toertjes het wiel moet draaien tegen dat het 1 hectare heeft gezaaid.

2 m (wielomtrek) x 3 m (werkbreedte) = 6 m² per omslag van een wiel

1000 m² = 10 Are

1000 m² : 6 m² = 166.7 => 167 toeren voor 10 are te zaaien

Praktijk afdraaioproef:

- Machine afstellen volgens zaaiboek (zie figuur 13)
- Boek zegt afstellen machine op 24 (zie figuur 16)
- Vervolgens opvangbakken juist plaatsen, onder zaairad
- 83.5 toeren draaien = 5 are
- Alles in emmer doen en wegen, niet vergeten gewicht emmer aftrekken
- Gewicht : 6.5kg = 5 are => 10 are = 6.5 x 2 = 13 kg
- 1 hectare = 100 are => 13 kg x 10
⇒ 130 kg per hectare

		Tarwe																	
		Afstelling van de bodemkleppen 2									Schuiven 3/4 open								
Afstelling van de aandrijving nr.	Rijenaafstand in cm	Normaalzaairad																	
		25	22	20,45	19,2	18,2	17,7	17,4	16,7	16,2	15,8	15,4	15,0	14,8	14,5	13,8	13,3	12,5	11,9
20	53	59	64	68	72	74	75	78	80	83	85	87	88	90	95	98	105	110	
22	60	67	72	77	81	83	84	88	91	93	95	98	99	102	107	110	118	124	
24	66	74	79	85	89	92	93	97	100	103	105	108	110	112	118	122	130	137	
26	73	83	89	95	99	103	104	109	112	115	118	121	122	125	132	136	145	153	
27	77	86	93	99	104	107	109	114	117	120	123	126	128	131	138	142	152	160	
28	80	90	97	104	109	112	114	119	122	125	129	132	134	137	144	149	159	167	
29	84	94	101	108	113	117	118	124	127	131	134	137	139	143	150	155	165	174	
30	87	98	106	113	118	122	124	129	133	137	140	144	146	149	157	162	173	182	
31	92	103	111	118	124	128	130	136	139	143	147	151	153	157	164	170	181	191	
32	96	107	115	123	129	133	135	141	145	149	153	157	159	163	171	177	189	199	
33	99	112	120	128	135	139	141	147	151	155	159	164	166	170	178	184	197	207	
34	103	116	125	133	140	144	146	153	157	161	166	170	172	176	185	191	204	215	
35	108	121	130	139	146	150	152	159	164	168	172	177	179	184	193	199	213	224	
36	112	126	135	144	151	156	158	165	170	175	179	184	186	191	200	207	221	233	
37	116	131	140	150	157	162	165	172	177	182	186	191	194	198	208	215	230	242	
38	120	135	145	155	163	168	170	178	183	188	193	198	200	205	215	223	238	250	
39	125	140	151	161	169	174	177	185	190	195	200	205	208	213	224	231	247	260	
40	130	146	157	167	176	181	184	192	197	203	208	213	216	221	232	240	257	270	
42	138	156	167	179	187	193	196	204	210	216	222	228	230	236	248	256	274	288	
43	143	160	172	184	193	199	202	211	217	223	229	235	238	244	255	264	282	297	
44	147	166	178	190	200	206	209	218	224	230	236	243	246	252	264	273	292	307	
45	152	171	183	196	205	212	215	224	231	237	243	250	253	259	272	281	300	316	
46	157	177	190	203	213	220	223	233	239	246	253	259	262	269	282	292	312	328	
47	162	182	195	209	219	226	229	239	246	253	259	266	270	276	290	300	320	337	
48	167	187	201	215	226	232	236	246	253	260	267	274	278	285	298	309	330	347	
50	176	198	212	227	240	245	249	260	267	275	282	289	293	300	315	326	348	366	
52	185	208	224	239	251	259	262	274	282	290	297	305	309	317	332	344	367	386	
54	194	219	235	251	263	271	275	288	296	304	312	320	324	332	348	360	385	405	
56	204	230	247	264	277	285	290	302	311	320	328	337	341	349	366	379	405	426	
59	219	246	264	283	296	306	310	324	333	342	351	360	365	374	392	406	433	456	
61	230	258	278	297	311	320	326	340	350	359	369	378	383	393	412	426	455	479	
63	241	271	291	311	326	336	341	356	366	377	387	397	402	412	432	447	477	502	
68	256	288	310	331	347	358	363	379	390	401	411	422	427	438	459	475	507	534	

De in de zaaitabel opgegeven hoeveelheden in kg/ha dienen slechts als richtlijnen. Voor het vaststellen van de juiste hoeveelheid dient men steeds de afdraaioproef uit te voeren.

Figuur 18: Zaaiboek zaaimachine amazone

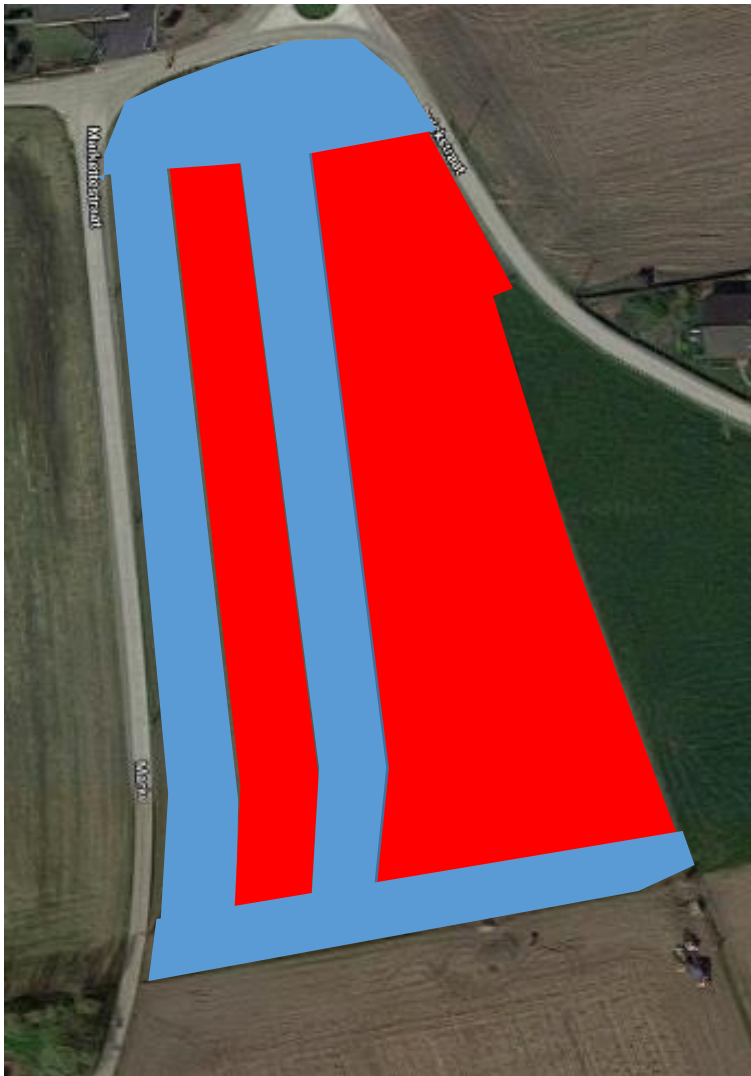


Figuur 19: Afstelling zaaimachine


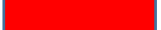
Dit juist hetzelfde voor het andere zaaizaad, hier gaat de afstelling hoger moeten staan omdat het DKG hoger is. In praktijk mag men bij de afstelling van de machine altijd + 2 doen, in werkelijkheid draait dat loopwiel iets trager in vergelijking met de snelheid dat de machine over het veld gaat.

Zaaien

- Zaaï 30/10/2019
- Zaaï op vers geploegd land
- Bodem minimaal berijden
- Kopakker open trekken om lucht erin te krijgen
- Zaaï in herhaling (zie figuur 20)
- Zaaïmachine telkens uitkuisen en aan wiel draaien zodat alles mooi leeg is (geen vermenging van zaaizaad).



Legende:

- Wintertarwe traditioneel 
- Wintertarwe met B-up coating 

Figuur 20: Gezaaid perceel in herhaling

4.1.3 Chemische behandelingen

Op het bedrijf wordt traditioneel tarwe gekweekt, hiervoor wordt er gebruikt gemaakt van chemische beschermingsmiddelen om de plant te beschermen tegen schimmels en ziektes.

Behandeling zaaizaad:

Chemische behandeling traditioneel zaaizaad:

Product	Werkzame stof	Bestrijding van
Redigo 100 FS	100 g/l Prothioconazool	Fusarium Stuifbrand Steenbrand

Tabel 1: Chemisch zaaizaadbehandeling traditioneel zaaizaad

Chemische behandeling zaaizaad met B-up

Product	Werkzame stof	Bestrijding van
Difend Extra	25 g/l Difenconazool	Fusarium Steenbrand
	25 g/l Fludioxonil	Fusarium Steenbrand
Genius Coat (B-up coating)		

Tabel 2: Chemisch zaaizaadbehandeling zaaizaad met B-up

Behandeling volvelds: 31/10/2019 (onkruidbestrijding in vooropkomst)

Product	Dosis	Werkzame stof	Bestrijding van
Beflex	0.25 l/ha	500 g/l Beflubutamide	Eenjarige tweezaadlobbige onkruiden
Toucan	0.15 l/ha	500 g/l Diflucenican	Eenjarige tweezaadlobbige onkruiden
Lentipur	2.5 l/ha	500 g/l Chloortoluron	Eenjarige grasachtige onkruiden en eenjarige tweezaadlobbige onkruiden

Tabel 3: Chemische onkruidbestrijding

Behandeling volvelds: 21/04/2020

Product	Dosis	Werkzame stof	Bestrijding van
Medax max	0,45 l/ha	5% Prohexadion 7,5% Trinexapac –ethyl	Groeiregulator

Tabel 4: Chemische groeiregulatie

4.1.4 Bemesting

Perceel is gelegen in gebiedstype 1: geen aftrok in N bemesting volgens de norm.

Tabel 5: Bemesting wintertarwe

Teelt	Gebiedstype 0 en 1		Gebiedstype 2 (-5%)		Gebiedstype 3 (- 10%)		Dierlijke N (kg/ha, jaar)
	Zand	Niet zand	Zand	Niet zand	Zand	Niet zand	
Wintertarwe	160	175	152	166	144	158	100

Bemestingsnormen zie bijlage 6

Teelt van wintertarwe MAP 6 normen:

Bemesting van wintertarwe gebeurt praktisch altijd via kunstmest. In sommige landen (Nederland) wordt wintertarwe vaak bemest met organische mest via het sleepslang systeem. In onze streken wordt dit nauwelijks toegepast. Alles gebeurt via chemische bemesting. Volgens de MAP normen mogen er 175 eenheden stikstof per hectare in totaal bemest worden op het veld.

Voor ammoniumnitraat⁴ (meest toegepast in Vlaanderen): $175 : 27 = 648$ Kg AN mag gestrooid worden. Er kunnen ook combinaties voorkomen, eerste gift meestal in korrelvorm, tweede en derde gift vloeibaar (beter opneembaar via blad) bladbemesting.

Traditioneel wordt de stikstofbemesting in 3 fracties gegeven. Sommige landbouwers geven maar 2 fracties, dit is een keuze die door de landbouwers gemaakt wordt.

- | | |
|--|-----------------|
| 1 e fractie N: (begin maart) groei en aanzet na de winter | Bijv. 250 kg AN |
| 2 e fractie N: (halfweg april) bevordert aarzetting en groei | Bijv. 300 kg AN |
| 3 e fractie N: (begin juni) zorgt voor korrelvulling en hoger eiwitgehalte in de korrel. | Bijv. 98 kg AN |

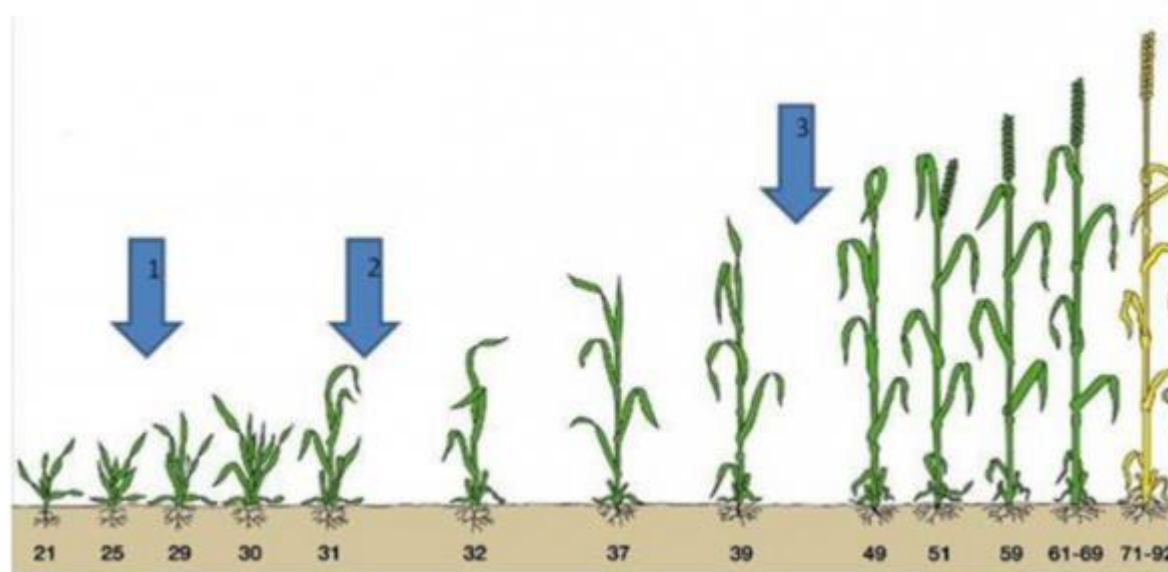
(Fytoweb)

⁴ Ammoniumnitraat 27% N

Meest gebruikte N meststoffen in tarwe:

Meststof	Inhoud	Soort N
Ammonium nitraat	27 % N	50% nitraat (direct opneembaar) 50 % ammonium (moet nitrificeren)
Vloeibare N (100l)	30 % N (39 eenheden/130 kg)	25% nitraat 25% ammonium 50% amide (zeer traag werkend)
Vloeibare ureum	46 % N	100% amide
Kalkammonsalpeter	27 % N 4 % MgO	50% nitraat 50% ammonium
Ammoniumsulfaat	23 % N 43 % S	15 % ammonium 8 % amide

Tabel 6: Meest gebruikte stikstofmeststoffen



Figuur 21: Bemesting tarwe

Werkelijk bemest:

Het veld werd telkens volledig bemest.

Datum	Meststof	Kg/ha	Eenheden per ha
24/03	Ammoniumnitraat	300 kg	300 * 27 E/100 kg = 81 eenheden per ha
27/04	Ammoniumnitraat	250 kg	250*27 E/ 100kg = 67,5 eenheden per ha

Tabel 7: Werkelijke bemesting

4.2 2^e proefopzetting

Benodigheden:

- Petrischaal
- Wc- papier
- Water
- Enkele zadjes zaaizaad Extase met behandeld met B- up Coating en Difend Extra
- Enkele zadjes zaaizaad Extase met behandeld met Redigo 100 FS

Opzetting:

4 petrischalen met daarin enkele velletjes wc- papier die bevochtigd zijn met water. Daarin worden dan 3 tot 5 zadjes tarwe gedaan, 2 schaaltes tarwe met B-up coating en 2 schaaltes traditioneel zaaizaad.

Vervolgens bewaren op kamertemperatuur en zorgen dat de bodem altijd vochtig blijft.






Figuur 22: Tarwe in petrischaal



5. Resultaten

5.1 1^e proefopzetting

De kieming werd nauw opgevolgd, alsook de voorlopige groei;

Datum+ bevindingen	Afbeelding
<p>30/10/2019</p> <p>Zaai van wintertarwe</p>	
<p>4/11/2019</p> <p>Kieming na 6 dagen:</p> <p>Bovenste zaden behandeld met <u>B-up</u>: duidelijke grotere kiemwortels</p> <p>Onderste zaden: traditioneel behandeld, kiemen langzamer</p>	

<p>6/11/2019</p> <p><u>Zonder</u> B- up, hoofdkiemwortel tot 3 cm, 2 kleinere kiemwortels</p> <p>Begin van halmheffer bij helft van de zaden zichtbaar</p>	
<p>6/11/2019</p> <p><u>Met</u> B-up, hoofdkiemwortel tot 4 cm, 2-3 kleinere kiemwortels</p> <p>Begin halmheffer zichtbaar bij helft van de zaden</p>	
<p>9/11/2019</p> <p>Boven zaden <u>met</u> B-up</p> <p>Zaden allemaal goed gekiemd tot 8 cm lang</p> <p>Halmheffer overal goed uitgekomen en sterk</p> <p>Onder zaden <u>zonder</u> B-up</p> <p>Zaden allemaal gekiemd tot een lengte van 6 cm</p> <p>Halmheffer overal uit, maar niet sterk.</p>	

<p>16/11/2019</p> <p><u>Zonder</u> B-up; kiemwortels tot 6 cm lang</p> <p>Halmheffer goed uitgegroeid met vorming coleoptiel⁵</p> <p>Plantjes komen nog net niet uit</p>	
<p>16/11/2019</p> <p><u>Met</u> B-up; lengte van de wortels tot 7-8 cm lang</p> <p>Coleoptiel gevormd met beginnende uitkomst</p>	

⁵ Coleoptiel = onderdeel net onder aardoppervlak dat voor bescherming van opgerold eerste bladschijf

18/11/2019

Zonder B-up; begin uitkomst



18/11/2019

Met B-up; uitkomst halfweg



24/11/2019

Zonder B-up; goed uitgekomen, staat iets fijner en iets minder dik



24/11/2019

Met B-up; goed uitgekomen, staat mooi, iets dikker (blad meer opengerold)



24/11/2019

Zonder B-up; totale lengte te evenaren, lengte zaad tot punt iets korter



24/11/2019

Met B-up lengte te evenaren met vorige, lengte zaad tot punt iets langer



30/11/2019

Rechts op de foto: met B-up. Geen verschil te zien tussen de twee



30/11/2019

Groei is stilgestaan, lengte is te evenaren. Klein verschil rechtse hebben iets meer wortels, bijna te verwaarlozen. Rechts met B-up, links zonder.



21/12/2019

Links gewoon zaaizaad,
rechts met B-up coating



21/12/2019

Linkse planten zonder B-
up.

Rechtse planten met B-
up, iets meer
wortelharen te zien, in
lengte en kleur niet veel
verschil te zien.



5/01/2020

Met B-up iets gelijkere
gewasstand, niet
opvallend.



12/01/2020

Links zonder B-up,
rechts met B-up. Met B-
up staat iets feller, iets
donkerder.



12/01/2020

Recht met B-up, iets groener en iets meer wortelharen, er blijft meer aarde aan plakken.



30/01/2020

Rechts met B-up, iets groener, maar lengte is gelijk.



17/02/2020

Na hevige regenval:
Rechts met B-up,
iets groener,
feller.

Wat duidelijk te zien is zijn gele strepen waar tractorwielen gelopen hebben, er is dus duidelijk bodemverdichting te zien.



02/03/2020

Na hevige regenval en geen gunstig groeiweer niet veel verschillen te zien.

Rechts met B-up.



14/03/2020

Rechts met B-up

Geen verschillen meer te zien, egaal van kleur, toch is bodemverdichting nog te zien.




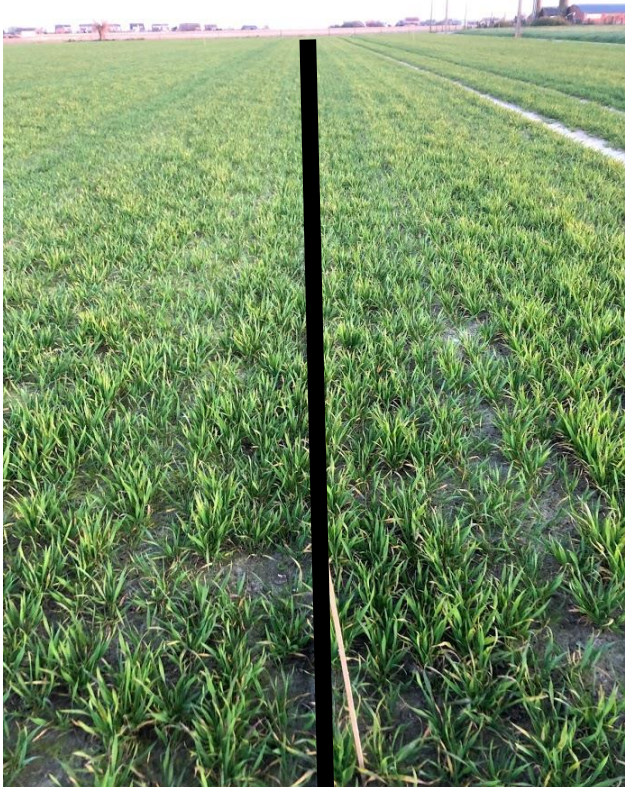
21/03/2020

Rechts met B-up

Geen verschillen te zien, veld is egaal. (na groeizame periode).

Rechts met B-up



<p>28/03/2020</p> <p>Weinig verschil, begint goed te groeien.</p> <p>Rechts met B-up</p>	
<p>4/04/2020</p> <p>Weinig verschil, verdere groei.</p> <p>Rechts met B-up</p>	

4/04/2020

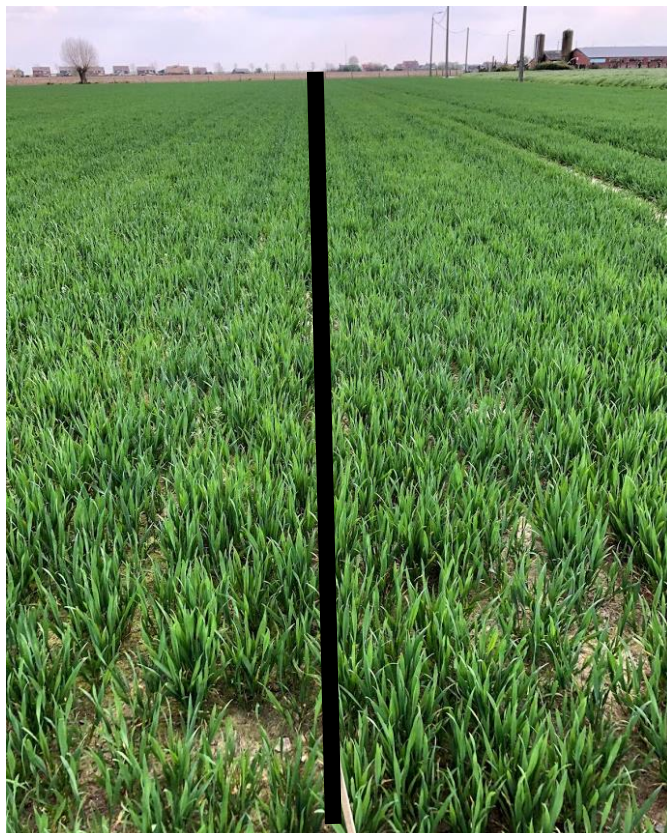
Rechtse plant met B-up coating, geen duidelijke verschillen te zien. Ook niet in wortelzetting.



12/04/2020

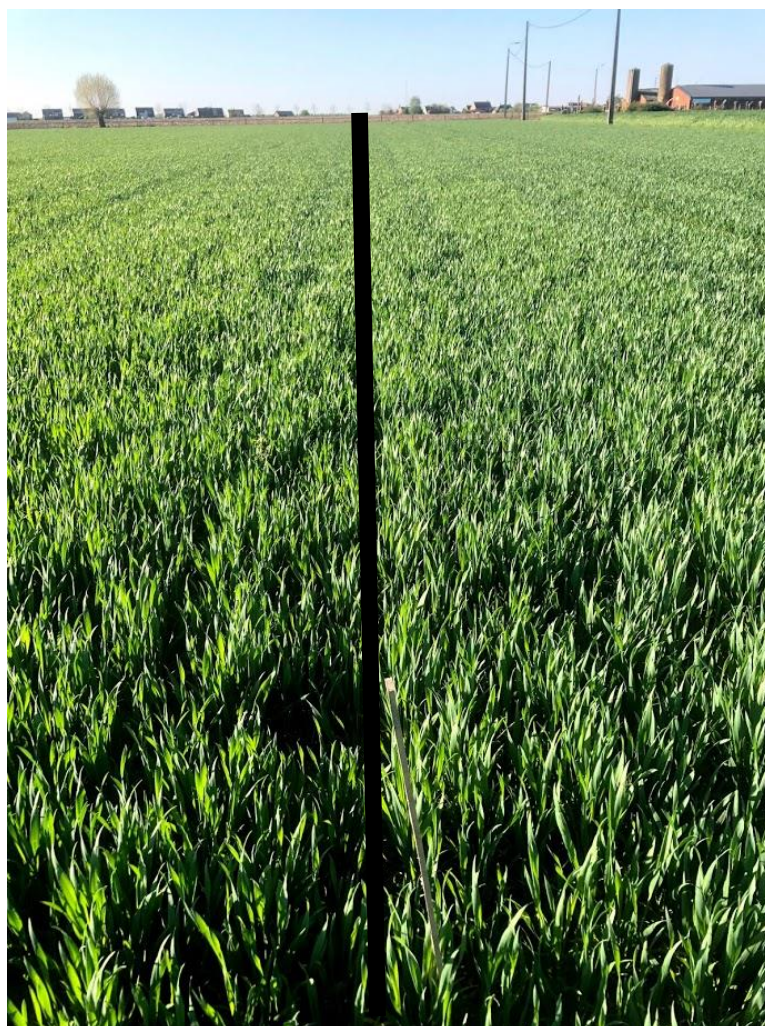
Veel gegroeid, geen verschil te zien.

Rechts met B-up



20/04/2020

Rechts met B-up,
iets donkerder ,
maar weinig
verschil.



20/04/2020

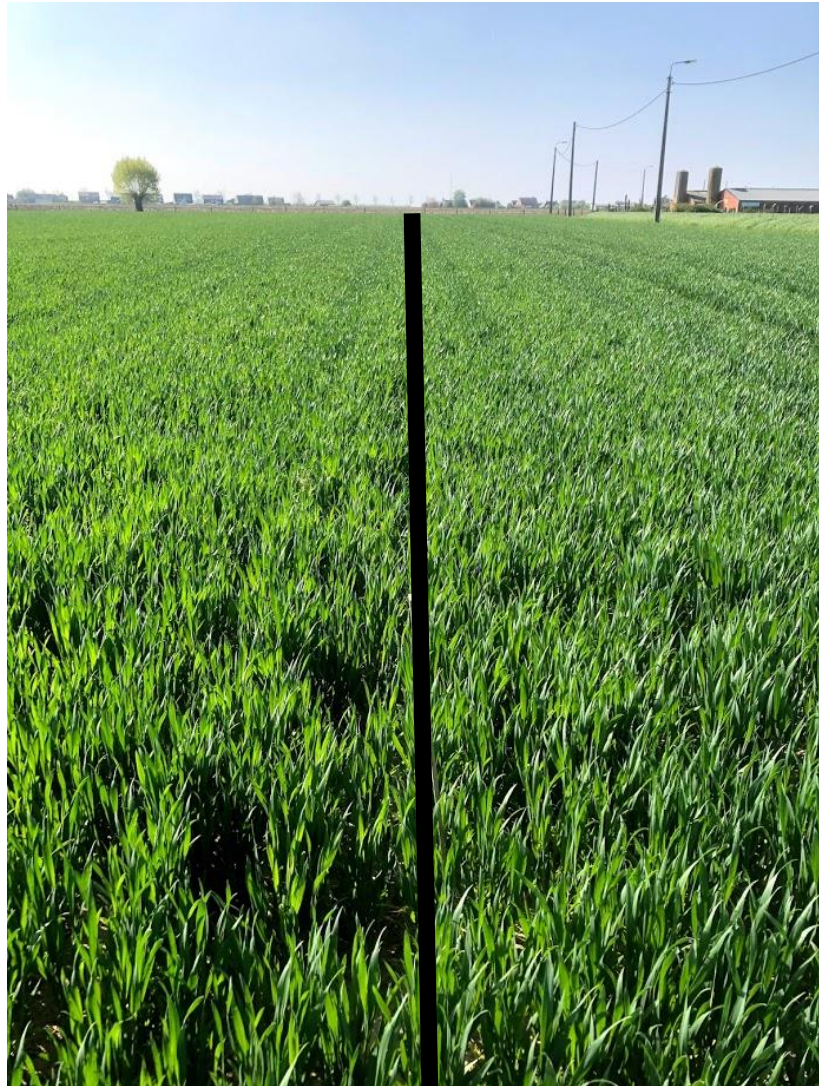
Linkse plant met B-up, van op het veld licht te zien, nu iets donkerder. Lengteverschil is te verwaarlozen.

Totale lengte +- 45 cm lang.



26/04/2020

Rechts met B-up,
iets donkerder
maar weinig
verschil.



2/05/2020

Rechts met B- up,
gelijk met de rest.



2/05/2020

Rechtse planten
met B-up coating,
lengte even lang.
Kleur: gelijkmatig.



02/05/2020

Rechts met B-up ,
weinig tot geen
verschil te zien.



02/05/2020

Wortels, rechter
plant met B-up,
iets meer
haarwortels,
fijnere wortels
tegenover de
andere plant, maar
verschil is te
verwaarlozen.



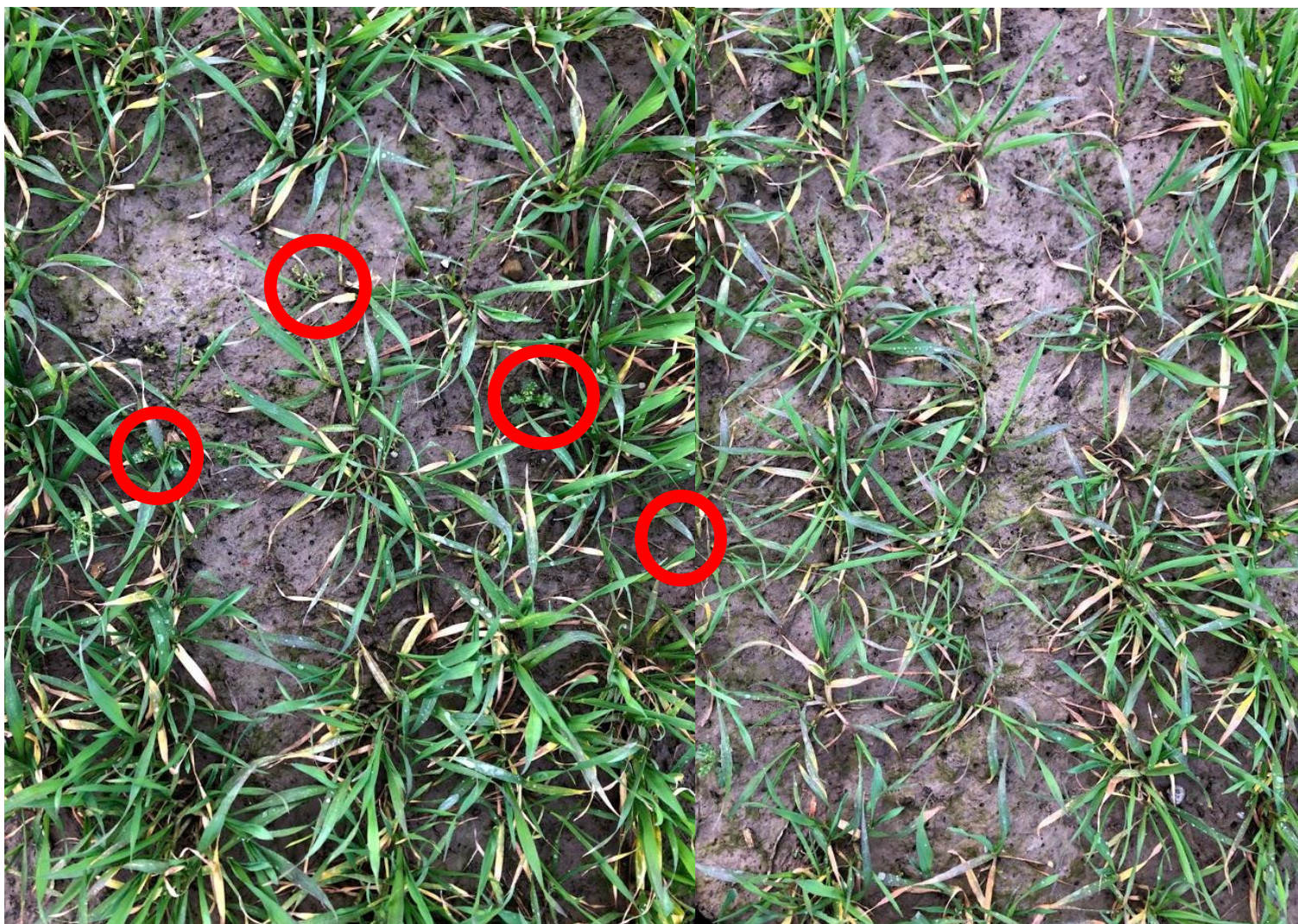
24/01/2020

Veld getrokken vanuit de lucht met een drone:



Figuur 23: Afbeelding perceel met drone genomen

Geen verschillen te zien op de drone foto, wel duidelijke strepen van zaairichting. Wat wel opvalt zijn de donker groene lijnen die evenwijdig lopen met de sproeisporen. Telkens + 3 m aan de linker kant van de sproeirichting (groene pijl) is er een strook van +- 1 m die donker groener verkleurd. Dit werd niet gezien als men oppervlakkig naar het veld kijkt. Na volgende waarneming op de specifieke plaatsen werd opgemerkt dat er onkruiden (vooral klein kruiskruid) niet gesproeid zijn geweest en er dus groei van onkruid is (meer bedekte bodem). Waarschijnlijk waren er 2 sproeidoppen verstopt of niet goed werkend.



Figuur 24: Tarwe met en zonder onkruid na

Op de linkse foto is er duidelijk meer onkruid te zien dan op de rechtse foto. Hiervoor werd er met Bofix de grootste plaatsen behandeld

5.2 2^e proefopzetting

Petrischaal met verschillend zaaizaad, bewaard op kamertemperatuur.



Start proef

Figuur 25: 2 e proefopzetting



Dag 2: Zonder B-up , kieming komt langzaam op gang

Figuur 26: Dag 2 zonder B-up coating



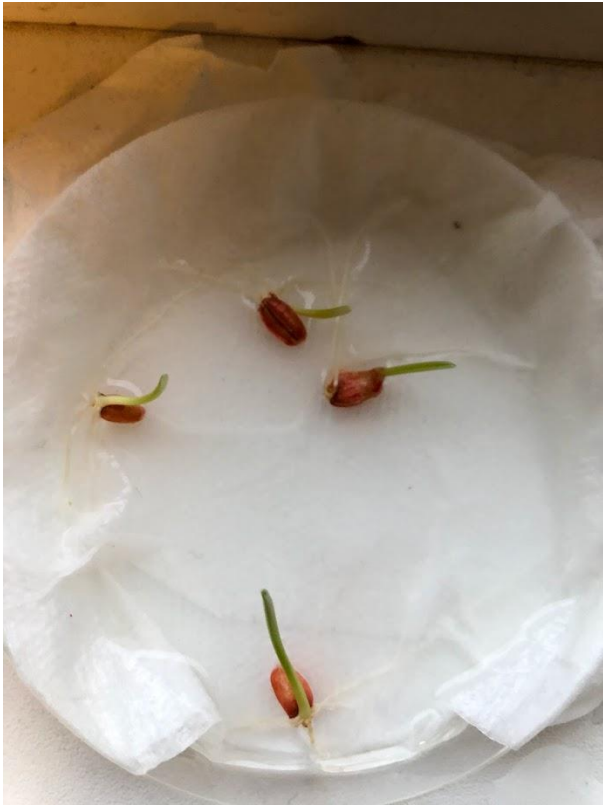
Dag 2: met B-up, goed gekiemd.

Figuur 27: Dag 2 met B-up coating



Dag 4: allemaal goed gekiemd, achterstand van 1 – 2 dagen t.o.v zaai zaad met B-up

Figuur 28: Dag 4 zonder B-up coating



Dag 4: met B-up goed gekiemd, beginnende vorming coleoptiel.

Figuur 29: Dag 4 met B-up coating



Dag 6: Zonder B-up coating, grote groene coleoptiel te zien.

Figuur 30: Dag 6 zonder B-up coating



Dag 6: met B-up coating, grote coleoptiel, met uitkomst van eerste blad.

Figuur 31: Dag 6 met B-up coating



Figuur 32: Tarwe in petrischaal na 8 dagen met en zonder B-up

Dag 8: links zonder B-up coating, rechts met, je ziet dat de coating lichtjes uitvloeit. Rechts is de plant wel groter, 1-2 cm hoger.

Besluit proefopstelling 2: Snellere kieming en uitkomst bij zaaizaad behandeld met B-up coating. Lichte voorsprong op traditioneel zaaizaad.

6. Discussie en algemeen besluit

6.1 Discussie

Onderzoek naar humus- en fulvozuren is al uitgebreid gebeurd. In de onderzoeken werd vooral het product Humifirst gebruikt ondanks er veel verschillende producten op de markt aanwezig zijn die humus- en fulvozuren bevatten. Jorion Philip-Seeds kwam in 2018 op de markt met hun B-up coating in maïszaden. Deze coating is een samenstelling van humus- en fulvozuren omheen een zaadje. De coating heeft de eigenschap dat er geen stof tevoorschijn komt en er geen residu's aan je handen,.. blijft plakken door de goed hechtende polymeercoating. Het is de eerste firma in de BENELUX die deze kant opzoekt en onderzoek op uitvoert. Na positieve resultaten in de maïszaden wil men verder met de coating, en men probeert het op tarwe uit de voeren. Hiervoor heeft men 3 akkers laten inzaaien met tarwe die behandeld is met B-up coating waarvan 1 hier op het bedrijf van mijn ouders te Vinkt. De proef werd in een herhaling ingezaaid. De opkomst van de proef verliep vlot, er was direct resultaat van de coating waarneembaar (zie figuur 34). Na 1 maand was er geen verschil meer te zien bovengronds, ondergronds waren er iets meer wortelharen aanwezig bij de tarwe behandeld met B-up coating (zie figuur 33).



Figuur 34: Wintertarwe bij kieming, boven met B-up coating



Figuur 33: Wintertarwe na 1 maand, rechts met B-up coating

Het goede najaar en de zachte winter zorgde voor een goede groei van de tarwe. De tarwe heeft niet lang stil gelegen, enkel eind december en januari. Op 20 /04 /2020 zag ik voor de eerste keer een verschil tussen de twee. De tarwe behandeld met B-up was iets donkerder dan het onbehandelde zaaizaad. Het kan de reactie zijn van het overgebleven fulvozuur op bemesting van 24/03/2020. Het kleurverschil heeft zich nog een week aangehouden, de tarwe is verder gegroeid zonder zichtbare verschillen te zien boven de grond. Op 2 mei heb ik laatste veldbezoek gedaan, hierbij heb ik boven de grond geen verschil kunnen aantonen, onder de grond was er een klein verschil te zien. Het behandelde zaaizaad met B-up zou iets meer wortelharen vertonen tegenover het onbehandelde zaaizaad maar dit verschil is zeer

miniem en is te verwaarlozen (zie figuur 33). Lengte doorheen het gehele groeiseizoen boven de grond is van de 2 soorten zaaizaad gelijk gebleven. Er zijn geen opmerkelijk grote verschillen waargenomen.



Figuur 35: Gewastoestand 2/05/2020, met rechter kant planten met B-up coating

6.2 Algemeen besluit

De B-up coating heeft een invloed op de wintertarwe, met name op de kieming van het zaaizaad. Want na enkele dagen zag men duidelijk het verschil tussen behandeld en onbehandeld zaaizaad. Door de snellere kieming stond het gewas iets sneller boven. De kiemings- en opkomstomstandigheden waren optimaal voor de wintertarwe in proef 1 en proef 2. Hierbij had het behandelde zaaizaad met B-up duidelijk een voorsprong. Het verdere verloop van proef 1 op het veld vertoonde een inhaalmanoeuvre door het gewas dat niet behandeld was, waardoor er slechts weinig verschillen te zien zijn. Onder de grond, de wortels, hadden wel lichte verschillen doorheen het groeiseizoen. Behandeld zaaizaad met B-up vertoonde iets langere en iets meer wortels ondanks dat er boven de grond niet veel verschil waar te nemen was. Door de zachte winter en de niet overvloedige regenval heeft de wintertarwe niet te maken gehad met stress situaties. Er kunnen dus geen conclusies getrokken worden omtrent de invloed van humus- en fulvozuren op de plant in stress situaties.

De humus- en fulvozuren hebben zekerlijk een invloed op de kieming in de wortelzetting in het gewas. Doordat er later geen verschil meer te zien was, stel ik me vragen over de hoeveelheid zuren die toegediend zijn geweest. Doordat de zaaizaden niet heel groot zijn, kan er niet veel coating omheen gebracht worden. Meer humus- en fulvozuren kunnen een langer effect vertonen tegenover de huidig toegediende hoeveelheid. Eventuele latere bladbemestingen met humus- en fulvozuren kunnen bijdragen tot hogere productieresultaten. Een snellere en hogere opname van nutriënten zal in het begin zeker het geval geweest zijn (snellere opkomst en meer wortelgroei). Maar dat dit bij de hergroei in het voorjaar opnieuw ter sprake was, is niet waar te nemen aan het gewas op het veld.

7. Publiceerbaar artikel

Zoektocht naar efficiëntere teeltechnieken in wintertarwe

De hedendaagse Vlaamse landbouw staat onder druk door de continu verscherpende bemestingsnormen opgelegd door de overheid. Laatst was dat mestactieplan 6, in de volksmond gekend als MAP 6. Land- en tuinbouwers worden verplicht om telkens minder organische mest (afkomstig van landbouwdieren) open te spreiden op velden en weides. Hierdoor moet er meer mest getransporteerd worden naar mestverwerkingsinstallaties of op lange afstand (mesttransport naar akkerbouwstreken waar weinig organische mestproductie aanwezig is.). Men is op een punt gekomen dat de land- en tuinbouwers minder eenheden stikstof en fosfor mogen bemesten dan dat de plant nodig heeft om te kunnen groeien. Op deze manier worden de gronden langzaam aan uitgeput aan mineralen en nutriënten en minder vruchtbaar. Hierdoor gaan teelten minder productief worden en kan er geen positief financieel rendement op tafel neergelegd worden.

Hierdoor proberen verschillende onderzoekinstanties (bvb. Inagro), chemiereuzen (bvb. BASF), zaaizaadvermeerderaars (bvd. Jorion Philip- Seeds),.. te zoeken naar nieuwe en efficiëntere teeltechnieken in land- en tuinbouw. Jorion Philip –Seeds kwam in 2018 op de markt met een coating bestaande uit humus- en fulvozuren, genaamd B-up coating, in maïszaden. Deze zuren zorgen voor een snellere en efficiëntere opname van voornamelijk fosfor (P) in de bodem, wat zeer belangrijk is bij de kieming en groei van wortels van de plant. Het positieve resultaat in maïs zette werknemers bij Jorion Philip –Seeds aan het denken. Dit resulteerde tot het toevoegen van B-up coating in wintertarwe. Hiervoor werden enkele velden uitgezaaid met wintertarwe en desbetreffende coating.

Een perceel liggende te Deinze werd nauw opgevolgd door Jordi Dendauw, student aan Vives Roeselare. Het zaaizaad, ras Extase, werd ter beschikking gesteld door Jorion Philip –Seeds. Het veld werd in 4 verschillende stroken gezaaid met 2 verschillende zaaizaden (met B- up coating en zonder). Bij de kieming werd er meteen verschil opgemerkt. Het zaaizaad behandeld met de B-up coating was veel sneller gekiemd en stond sneller boven het aardoppervlak. De kieming gebeurde in optimale weersomstandigheden, daardoor heeft het onbehandeld zaaizaad de achterstand ingehaald. In het verdere groeiverloop zijn er geen merkwaardige verschillen tevoorschijn gekomen. Op het einde van de proef werden enkele planten met elkaar vergeleken. De lengte was even lang. Bij het wortelstelsel waren er minimale verschillen waar te nemen, waarbij de planten van het behandelde zaaizaad met B-up iets meer worteltjes bevatten (licht waarneembaar met het blote oog). Doordat er bovengronds geen verschillen te zien zijn, worden er geen grote meeropbrengsten verwacht van de wintertarwe.

Tijdens het uitvoeren van de proef werd er een dronefoto genomen met als doel de gewasdiktheid te meten en te beoordelen. Daaruit is er niets teweeg gekomen. Maar iets anders kwam aan het licht, op de foto was er telkens 3 meter naast het sporeispoor een donkere lijn te zien. Na het nader bekijken op het veld bleek het een strook met onkruiden te zijn die tussen de tarwe aanwezig was. Hieruit blijkt dat hedendaagse technologie best kan gebruikt worden in land- en tuinbouw om gewassen op veldniveau op te volgen.

Ondanks dat er veel verschillende producten op de markt aanwezig zijn met humus- en fulvozuren maken de land- en tuinbouwers er weinig gebruik van. Mede door kostprijs en onwetendheid van optimaal gebruik van de producten. Er worden proeven uitgevoerd door de producenten zelf die allemaal positief naar boven komen.

De proef is vlot verlopen met positief resultaat in het beginstadium van de proef. De humus- en fulvozuren hebben zeker een positieve werking op de ontwikkeling van de plant. Er zit zeker toekomst in het gebruik van de betreffende zuren. De juiste toepassing en juiste dosis moet nog grondig uitgetest worden om financieel rendement hogerop te kunnen helpen.

Door Jordi Dendauw
Student Agro en biotechnologie
Afstudeerrichting landbouw
2019 – 2020



8. Persoonlijke visie

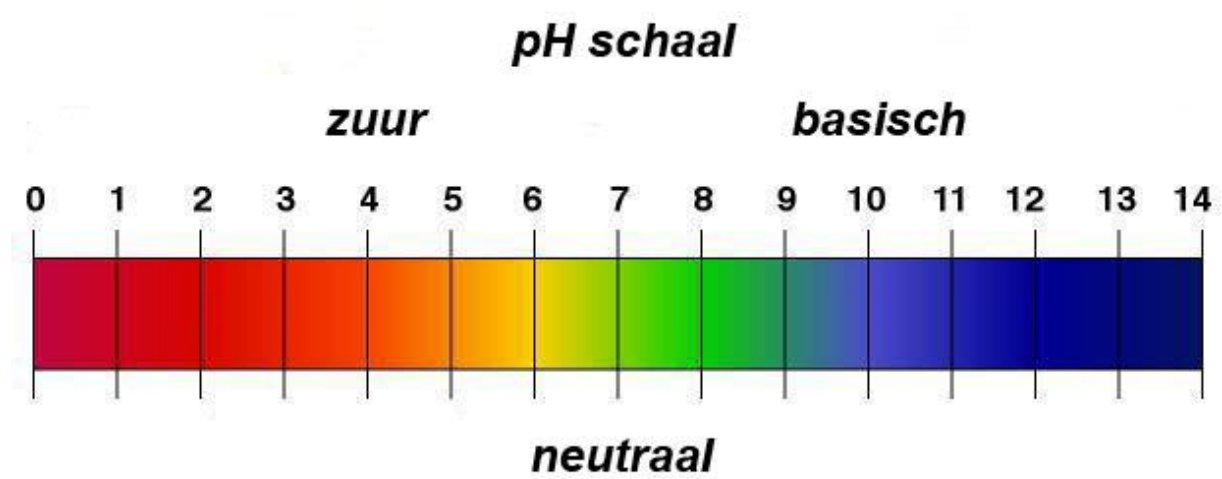
Het uitvoeren van deze bachelor proef bracht mezelf dichterbij het werkelijke “boeren”. Ik werd betrokken bij alles doordat ik deze teelt nauw opvolgde. Van zaai tot bemesting en gewasbescherming werd ik betrokken en werd mijn mening gevraagd. Hieruit kan je veel leren en ontdekken welke mogelijke technieken er allemaal bestaan en hun uitvoering ervan. De proef zelf met de humus- en fulvozuren interesseerde me heel erg. Ik vind het zelf interessant om producten te testen die kunnen bijdragen tot een efficiëntere teelt. Ook het feit dat het middel onder de noemer biostimulanten staat en dat dit veel twijfel teweeg brengt bij landbouwers. In het begin van deze proef geloofde ik niet in de werking van humus- en fulvozuren. Mijn mening is echter ietwat veranderd, door de vordering van de proef. Namelijk door het grote verschil bij de kieming van het zaaizaad. Zo denk ik aan het idee om als zaaizaadfabrikant de dosis te vergroten, door eventueel een pillenzaad te maken. Hierdoor kan men het vrijkomen van de humus- en fulvozuren meer sturen, waardoor de stoffen gedurende het gehele groeiseizoen langzaam zullen vrijkomen. Dit zou eventueel een langere werking kunnen geven met nog meer resultaat. De uitvoering van mijn idee hangt wel af van de kostprijs van het toepassen of aanbrengen van de humus- en fulvozuren. Het is van belang dat het economische kostenplaatje niet vergeten wordt en dat dit altijd afgewogen moet worden als dit financieel rendement beter is.

Halverwege het verloop van de proef werd een dronefoto gemaakt, met de bedoeling van het maken van een gewasscan die gewasdictheid meet, maar dit is niet gelukt. Wat wel duidelijk was, was dat er een strook niet behandeld was tegen onkruid. Zo hebben we kunnen afleiden dat er iets mis was aan de sproeimachine. Door deze ervaring mee te maken, geloof ik meer en meer in de visie van de bekende aardappelteler Jacob Van Den Borne. Hij scant bodems, scant gewassen met drones,... Zo kan hij meten waar de gewassen goed gaan groeien en waar niet. Hij probeert het meeste uit het beste stukje op het veld te halen. Dit is efficiënt telen, een toekomst die op ons ligt te wachten en die volgens mij binnen enkele jaren goed ingeburgerd zal zijn bij de land- en tuinbouwers.

Door deze proef uit te voeren en de resultaten kritisch te bekijken, ben ik zelf meer getriggerd om nog meer proeven uit te voeren met humus- en fulvozuren. Humus- en fulvozuren hebben ook het kenmerk dat ze vochthoudend werken in de bodem. Met dat kenmerk in het achterhoofd, gecombineerd met de droge jaren, kunnen humus- en fulvozuren een belangrijk hulpmiddel zijn.

Hiermee ben ik een ervaring rijker, heb ik veel bijgeleerd op teelttechnisch vlak van wintertarwe en kennis rond humus- en fulvozuren. Het was een zeer leerrijke en interessante ervaring om dit te mogen uitvoeren.

Bijlagen



Bijlage 1: pH balans

Zaaidatum	Dichtheid in korrels / m ²
GERST 20 september – 10 oktober	225 - 250
TARWE 1 – 20 oktober	225 – 250
20 – 30 oktober	250 – 300
1 – 10 november	300 – 350
10 – 30 november	350 – 400
1 – 31 december	400 – 450
31 december – 28 februari	> 400

Omrekeningstabel voor dichtheid in korrels / m²

DKG	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450
38	85	95	105	114	124	133	142	152	162	171
39	88	98	107	117	127	136	146	156	166	176
40	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
41	92	103	113	123	133	144	154	164	174	185
42	95	105	116	126	137	147	158	168	179	189
43	97	108	119	129	140	151	161	172	183	194
44	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198
45	101	110	124	135	146	158	169	180	190	203
46	104	115	127	138	150	161	173	184	196	207
47	106	118	129	141	153	165	176	188	200	212
48	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216
49	110	123	135	147	159	172	184	196	208	221
50	112	125	137	150	162	175	187	200	212	225

Bijlage 2: zaaidichtheid tarwe



Bijlage 3: Zaaizaadcertificaat Extase met B-up



Bijlage 4: Zaaizaadcertificaat Extase

4.1 STIKSTOFBEMESTINGSNORMEN 2020

4.1.1 ALGEMEEN REGIME (WATER 1)

Teelt		Werkzame N (kg/ha, jaar)						Dierlijke N (kg/ha, jaar)
		Gebiedstypes 0 en 1		Gebiedstype 2 (-5%)		Gebiedstype 3 (-10%)		
		Zand	Niet-zand	Zand	Niet-zand	Zand	Niet-zand	
Grasland	Maaien	375	385	356	366	338	347	170
	Maaien + grazen	235	245	223	233	212	221	170
Wintertarwe of triticale		160	175	152	166	144	158	100
Wintergerst of andere graangewassen		110	125	105	119	99	113	100
Suikerbieten		135	150	128	143	122	135	170
Voederbieten		235	260	223	247	212	234	170
Aardappelen		190	210	181	200	171	189	170
Maïs		135	150	128	143	122	135	170
Groenten groep I		225	250	214	238	203	225	170
Groenten groep II		160	180	152	171	144	162	170
Groenten groep III		115	125	109	119	104	113	170
Siersteelt en boomkweek		160	180	152	171	144	162	170
Aardbeien		160	180	152	171	144	162	170
Spruitkool		225	250	214	238	203	225	170
Teelten met een lage stikstofbehoefte ¹		115	125	109	119	104	113	125
Andere leguminosolen dan erwten en bonen		70	75	67	71	63	68	$\frac{120 (Z)}{125 (NZ)^2}$
Andere teelten incl. voederkool en bladrammenas		130	145	124	138	117	131	170

Teeltcombinatie		Werkzame N (kg/ha, jaar)						Dierlijke N (kg/ha, jaar)
		Gebiedstypes 0 en 1		Gebiedstype 2 (-5%)		Gebiedstype 3 (-10%)		
		Zand	Niet-zand	Zand	Niet-zand	Zand	Niet-zand	
Gras/snijrogge ³ + maïs		200	230	190	219	180	207	170
Wintertarwe of triticale met nateelt ⁴		180	195	171	185	162	176	170
Wintergerst of andere graangewassen met nateelt		130	145	124	138	117	131	170
Groep I en I		315	350	299	333	284	315	170
Andere hoofdteelt met voor- of nateelt groep I		315	350	299	333	284	315	170
Groep I en II		270	300	257	285	243	270	170
Andere hoofdteelt met voor- of nateelt groep II		270	300	257	285	243	270	170
Groep I en III		250	275	238	261	225	248	170
Andere hoofdteelt met voor- of nateelt groep III		250	275	238	261	225	248	170
Groep II en II		250	275	238	261	225	248	170
Groep II en III		205	225	195	214	185	203	170
Groep III en III		180	200	171	190	162	180	170

Bijlage 6: bemestingsnormen

(maatschappij, 2020)

Werkingscoëfficiënten voor de omzetting naar werkzame stikstof (% van totale stikstof):

Mestsoort	Werkingscoëfficiënt %
Kunstmest, spuistroom en effluenten	100
Vloeibare dierlijke mest en andere meststoffen (uitgezonderd spuistroom en effluenten)	60
Vaste dierlijke mest, traagwerkende meststoffen met attest (uitgezonderd gecertificeerde gft- en groencompost) en boerderijcompost	30
Stikstof van rechtstreekse uitscheiding bij begrazing	20
Gecertificeerde gft- en groencompost	15

Bijlage 7: werkingscoëfficiënten verschillende meststoffen

Lijst met gebruikte afkortingen

DKG = Duizend korrelgewicht

AN = Ammoniumnitraat

KAS = Kalkammonsalpeter

N = Stikstof

P = Fosfor

K = Kalium

Lijst met figuren

Figuur 1: Bedrijf Jorion Philip-Seeds.....	8
Figuur 2: Ligging Hacquegnies	8
Figuur 3: Automatische opzaklijn (capaciteit 1000 zakken/ uur).....	9
Figuur 4: Proefbedrijf "Ferme de Liessart" Beclers	10
Figuur 5: "Ferme Petrieux" Beclers	10
Figuur 6: Logo Jorion Philip-Seeds.....	11
Figuur 7: Maïs zaai zaad met en zonder B-up coating	14
Figuur 8: Fosfor gebrek bij tarwe	16
Figuur 9: Onderverdeling humus.....	18
Figuur 10: Humifirst.....	19
Figuur 11: Optima root.....	20
Figuur 12: Respectievelijk links zonder behandeling rechts met Humifirst	21
Figuur 13: Wortelgestel triticale na 3,5 maanden.....	21
Figuur 14: Wortelontwikkeling spinazie	22
Figuur 15: Proef met Humifirst op aardappelen	24
Figuur 16: Proef met Humifirst op maïs	24
Figuur 17: Ligging van het perceel.....	26
Figuur 18: Zaaiboek zaaimachine amazone	27
Figuur 19: Afstelling zaaimachine.....	27
Figuur 20: Gezaaid perceel in herhaling.....	28
Figuur 21: Bemesting tarwe	31
Figuur 22: tarwe in petrischaal.....	33
Figuur 23: Afbeelding perceel met drone genomen	53
Figuur 24: Tarwe met en zonder onkruid na	54
Figuur 25: 2 e proefopzetting	55
Figuur 26: Dag 2 zonder B-up coating	55
Figuur 27: Dag 2 met B-up coating.....	56
Figuur 28: Dag 4 zonder B-up coating	56
Figuur 29: Dag 4 met B-up coating.....	57
Figuur 30: Dag 6 zonder B-up coating	57
Figuur 31: Dag 6 met B-up coating.....	58
Figuur 32: Tarwe in petrischaal na 8 dagen met en zonder B-up	59
Figuur 33: Wintertarwe na 1 maand, rechts met B- up coating.....	60
Figuur 34: Wintertarwe bij kieming, boven met B-up coating.....	60
Figuur 35: Gewastoestand 2/05/2020, met rechter kant planten met B-up coating	61

Lijst met tabellen

Tabel 1: Chemisch zaai­zaad­be­han­de­ling tra­di­ti­o­neel zaai­zaad.....	29
Tabel 2: Chemisch zaai­zaad­be­han­de­ling zaai­zaad met B-up	29
Tabel 3: Chemische onkruid­be­strij­ding	29
Tabel 4: Chemische groeiregula­tie	29
Tabel 5: Bemesting win­ter­tarwe	30
Tabel 6: Meest ge­bruik­te stik­stof­mest­stof­fen.....	31
Tabel 7: Werkelijke be­mest­ing.....	32

Lijst met grafieken

Grafiek 1 : Groei mais behandeld met en zonder humuszuren.....15

Bronvermelding

- België, H. G.-B. (2005-2007). *IWT - Tetra project Humine- en fulvozuren als tool voor optimalisatie van plantenvoeding*. Hogeschool Gent- Bodemkundige Dienst België.
- Biotics, S. (sd). *Research for Results What is Humic Acid?* Opgehaald van www.soilbiotics.com
- Dixon, J. a. (1989). *Minerals in Soil Environments*. Science Society of America, Madison, Wisconsin, United States of America.
- Fytoweb*. (sd). Opgehaald van www.fytoweb.be
- Gebreksverschijnselen bij tarwe (P)*.
<https://www.yara.be/gewasvoeding/tarwe/gebreksverschijnselen---tarwe/fosfaat-gebrek-vs-optimum---tarwe/>.
- Humuszuren / Triferto Meststoffen / Maismest HUMICoat*. (sd). Opgehaald van Triferto Meststoffen: <https://www.triferto.eu/nl/concepten/maismest-humicoat>
- Incotec. (sd). *Incotec, Product Finder*. Opgehaald van https://www.incotec.com/en-gb/crops-and-solutions/product-finder/product/206/Disco_1_AG_1_Red_1_L-432_1_GeniusCoat#tab-collapse-details
- Jean-Luc Lamont, Y. L. (2009). *Gewasbescherming wintertarwe en wintergerst*. Opgehaald van LV Vlaanderen:
<https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/teelthandleiding-wintertarwe.pdf>
- Landbouwleven. (2018, 03 2). Opgehaald van Landbouwleven:
<https://www.landbouwleven.be/2512/article/2018-03-02/het-bemestingsseizoen-start>
- maatschappij, V. I. (2020). Opgehaald van
<https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/teelthandleiding-wintertarwe.pdf>
- Pettit, D. R. (2008). *Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health*. Emeritus Associate Professor Texas A&M University.
- Seeds, J. P. (sd). *B-up Coating*. Opgehaald van <https://www.jorion-philip-seeds.be/nl/>
- SOILTECH. (sd). *Toepassingen Root en Shoot*. Opgehaald van <https://soiltech.nl/nl-be/product/optima-root/>