vzw PIBO-Campus I St. Truidersteenweg 323 I 3700 Tongeren I +32 (012) 39 80 55 I pibocampus@pibo.be

vzw pibo campus

Proefveldresultaten GRANEN 2020

Vlaanderen
is landbouw & visserij

LCG

PIBO
Provinciaal Instituut voor
Biotechnisch Onderwijs
Tongeren

provincie Limburg

Deze brochure is een uitgave van:

PIBO-Campus vzw
Provinciaal Instituut voor Biotechnisch Onderwijs
Provincie Limburg

De Proefveldwerking gebeurt in samenwerking met:

Landbouwcentrum Granen
Bodemkundige Dienst, Heverlee
Vlaamse Overheid - departemanent Landbouw en Visserij

Werkgroep akkerbouw:

VZW PIBO Campus, landbouwers,
praktijkleerkrachten PIBO en vertegenwoordigers industrie

Losse medewerkers:

Bart Bisschops en Jessica Olislagers

Eindredactie:

Jolien Bode, Vincent Vanrusselt, Lucas Claikens, Nico Luyx
Femke Moors, Martine Peumans, Sander Smets en Raf Paumen

Verantwoordelijke uitgever:

vzw PIBO-Campus
Sint-Truidersteenweg 323
3700 Tongeren
Tel. : 012/39 80 55
Fax : 012/39 80 50
E-mail: pibocampus@pibo.be
http://www.pibo-campus.be

© 2020 uitgegeven door vzw Pibo-Campus

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd worden door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1 Weer- en teeltoverzicht seizoen 2020 5

2 Wintertarwe 2019 – 2020 11

2.1 Inleiding 11

2.2 LCG Rassenproef wintertarwe 2019 – 2020 11

2.2.1 Proefopzet 11

2.2.2 Perceelsgegevens rassenproef wintertarwe 12

2.2.2.1 Bouwlaaganalyse rassenproef wintertarwe 13

2.2.2.2 N-index analyse rassenproef wintertarwe 14

2.2.3 Rassen en hun eigenschappen volgens mandataris 15

2.2.4 Waarnemingen PIBO-campus vzw 22

2.2.4.1 Uitgezaaide rassen met mandataris en rasgegevens 22

2.2.4.2 Opkomst, vroegheid, strolengte en legergevoeligheid 24

2.2.4.3 Ziektegevoeligheid bepaald door PIBO-Campus vzw 26

2.2.4.3.1 Bladziekten 26

2.2.4.3.2 Aarziekten 29

2.2.5 Opbrengstresultaten vzw PIBO-Campus 2020 31

2.2.6 Opbrengstresultaten LCG 2020 33

2.2.7 Gemiddelde proefresultaten vzw PIBO-Campus 2017-2020 35

2.2.8 Gemiddelde proefresultaten LCG 2016-2020 36

2.3 Bestrijding van windhalm in wintertarwe 37

2.3.1 Achtergrond 37

2.3.2 Doelstelling 40

2.3.3 Proefopzet 40

2.3.3.1 Proefjaar 2018 – 2019 41

2.3.3.1.1 Informatie proefperceel 2018 – 2019 41

2.3.3.1.2 Aangelegde schema’s en hun richtprijzen 2018 - 2019 45

2.3.3.1.3 Omstandigheden bespuitingen 2018 - 2019 49

2.3.3.2 Proefjaar 2019 – 2020 50

2.3.3.2.1 Informatie proefperceel 2019 – 2020 50

2.3.3.2.2 Aangelegde schema's en hun richtprijzen 2019 - 2020 54
2.3.3.2.3 Omstandigheden bespuitingen 2019 – 2020 58
2.3.4 Resultaten 63
2.3.4.1 Proefjaar 2018 - 2019 63
2.3.4.2 Proefjaar 2019 - 2020 67
2.3.5 Discussie 71
2.3.5.1.1 Proefjaar 2018 – 2019 73
2.3.5.1.2 Proefjaar 2019 - 2020 77
2.3.6 Conclusie 81
3 Wintergerst 2019 – 2020 84
3.1 Inleiding 84
3.2 LCG Rassenproef wintergerst 2019 – 2020 84
3.2.1 Proefopzet 84
3.2.2 Perceelsgegevens 85
3.2.2.1 Bouwlaaganalyse rassenproef wintergerst 86
3.2.2.2 N-index analyse rassenproef wintergerst 87
3.2.3 Rassen en hun eigenschappen volgens mandataris 88
3.2.4 Waarnemingen PIBO-campus vzw 94
3.2.4.1 Uitgezaaide rassen met mandataris en rasgegevens 94
3.2.4.2 Opkomst, vroegheid, strolengte en legergevoeligheid 95
3.2.4.3 Ziektegevoeligheid bepaald door PIBO-campus vzw 97
3.2.5 Opbrengstresultaten vzw PIBO-Campus 2020 99
3.2.6 Opbrengstresultaten LCG 2020 101
3.2.7 Gemiddelde proefresultaten vzw PIBO-Campus 2017-2020 103
3.2.8 Gemiddelde proefresultaten LCG 2016-2020 104
4 Gebruikte middelen en hun actieve stof 105
4.1 Wintertarwe 105
4.1.1 Herbiciden 105
4.1.2 Fungiciden 109
4.1.3 Insecticiden 110
4.1.4 Varia 111

4.2 Wintergerst 112
4.2.1 Herbiciden 112
4.2.2 Fungiciden 113
4.2.3 Varia 113

Beste lezer,

Omwille van de coronamaatregelen kon de fysieke graanvergadering van PIBO-Campus, die gepland stond op 15 september 2020, niet doorgaan. Als alternatief organiseert het LCG 2 identieke on-line graanavonden op donderdag 24 en dinsdag 29 september. Elke partner in het netwerk levert hieraan een bijdrage. Indien de gebruikte online software een degelijke registratie van de aanwezigen mogelijk maakt, zullen deze vergaderingen in aanmerking komen als vormingsactiviteit in het kader van de fytolicentie.

We willen u echter de jaarlijkse graanbrochure niet onthouden, ondanks alle moeilijkheden die de coronasituatie met zich meebracht. In het weer- en teeltoverzicht overlopen we het voorbije jaar. Uiteraard met de nodige aandacht voor het droge voorjaar en de gevolgen hiervan voor verschillende teelten. Daarenboven kan u in deze brochure de resultaten van de LCG rassenproeven in wintertarwe en wintergerst, met specifieke aandacht voor de resultaten in Tongeren, raadplegen. Hopelijk kan u op basis van deze informatie een geslaagde rassenkeuze maken voor het seizoen 2020 – 2021. Tot slot kan u ook de bevindingen lezen van een tweejarige proef rond de bestrijding van windhalm in wintertarwe. De bestrijding van dit grasachtig onkruid vormt meer en meer een probleem, o.a. door de opbouw van resistentie tegen veelgebruikte herbiciden in het voorjaar.

We wensen u veel leesgenot en hopen u in het seizoen 2020 – 2021 opnieuw fysiek te kunnen ontmoeten.

Het PIBO-Campus team

1 Weer- en teeltoverzicht seizoen 2020

Net zoals 2018 en 2019 werd 2020 gekenmerkt door een **bijzonder droog voorjaar**. In de periode van 1 januari t.e.m. 31 mei werd in Tongeren een neerslaghoeveelheid van 292 L/m^2 gemeten (bron: Mety weerstation PIBO Tongeren). In deze periode werd een **neerslagtekort** opgebouwd van 137 L/m^2 t.o.v. het 30-jarig gemiddelde (bron: VMM[1]). Voor Haspengouw bedraagt de jaarlijkse normale neerslaghoeveelheid 740 L/m^2 (bron: KMI).

2020 ging van start met een **historisch lage grondwaterstand**. Aan het VMM-meetpunt te Riemst bevond de freatische grondwaterstand zich op 1 januari 2020 op 2,45 m onder het maaiveld. Tegen 5 mei zakte het grondwater nog een extra cm, tot op een diepte van 2,46 m. Ter vergelijking: bij de eerste meting op 6 mei 1990 bevond de freatische grondwatertafel zich op 1,97 m onder het maaiveld. In een periode van 30 jaar zakte de grondwatertafel met een halve meter (bron: VMM[2]).

Het **natte(re) najaar van 2019** bemoeilijkte dan weer de inzaai van de wintergranen. Veel granen werden in natte omstandigheden gezaaid, wat de opkomst niet ten goede kwam. Zoals blijkt uit de voorlopige arealen uit de verzamelaanvraag van 2020 daalde het areaal wintertarwe in 2019-2020 met 7,5 % t.o.v. 2018-2019. Omdat niet alle wintertarwe gezaaid kon worden, werd een gedeelte ingezaaid als zomertarwe in het voorjaar.

De weerkundige winter (periode van 1 december 2019 – 28 februari 2020) telde **geen enkele ijsdag** (bron: KMI), ook het aantal nachten met grondvorst was zeer beperkt. De winter ging zelfs erg zacht van start, begin december werden in Tongeren dagtemperaturen tot 10 °C gemeten. Ook januari en februari waren relatief warm. Tijdens de winter viel bovendien **onvoldoende neerslag** om het opgebouwde neerslagtekort uit 2019 (volledig) aan te vullen. In januari viel in Tongeren slechts 34 L/m^2, in februari viel 132 L/m^2.

De nattere februarimaand zorgde ervoor dat de voorjaarswerkzaamheden begin maart nog niet van start konden gaan. T.e.m. half maart regende het bovendien regelmatig, waardoor het tot de laatste week van maart duurde vooraleer de eerste percelen berijdbaar en bewerkbaar werden. Een vaak schrale O-NO-wind zorgde bovendien voor korstvorming op het ploegwerk.

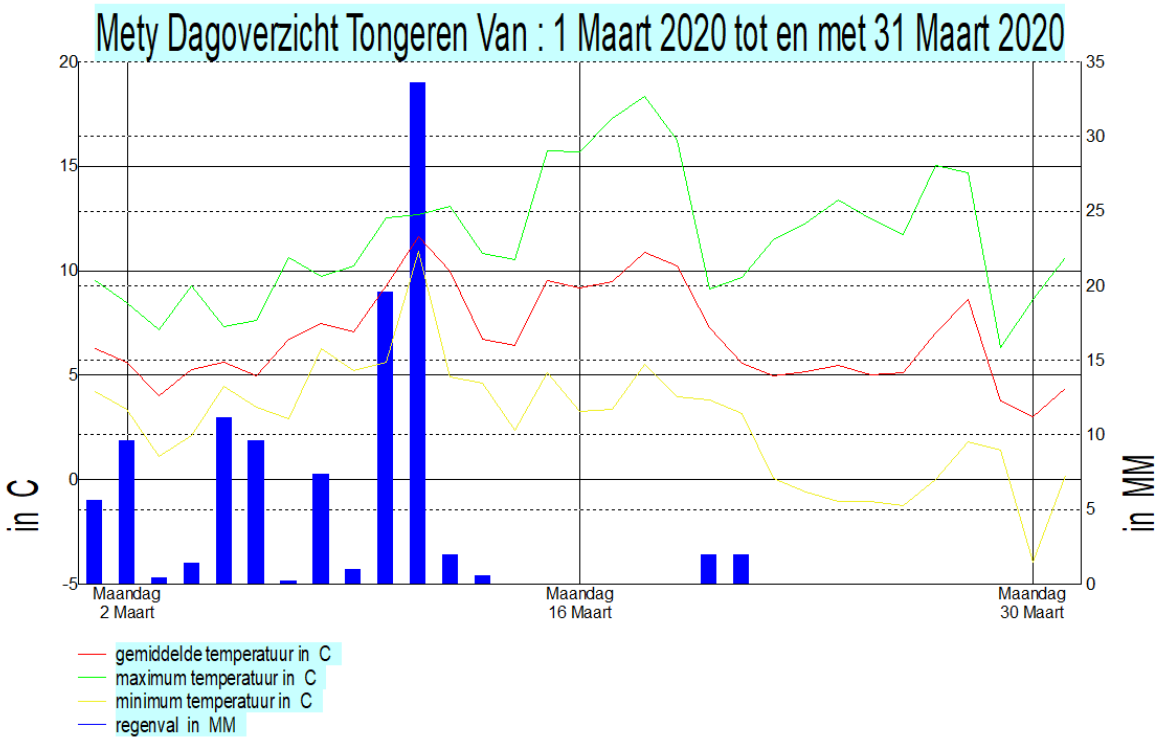
Doordat het droge weer sinds half maart aanhield, konden in de eerste helft van april de meeste voorjaarsteelten ingezaaid worden. De korstvorming op het ploegwerk, gecombineerd met de niet-verweerde bodem na een zeer zachte winter, maakte de zaaibedbereiding uiterst moeilijk. Op vele percelen kon de grond onvoldoende fijn gemaakt worden, ondanks de inzet van de rotoreg, compactor of dergelijke.

---

[1] Meting uitgevoerd door de VMM in Niel-bij-Sint-Truiden, on-line beschikbaar op https://www.waterinfo.be/default.aspx?path=NL/Thema/Droogte_Actueel (datum raadpleging: 18 mei 2020)

[2] Meting uitgevoerd door de VMM in Riemst (t.h.v. Rukkelingenweg 5), on-line beschikbaar op https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner&bm=6195ada7-05fe-483d-a1ba-4e630d0bb2d7 (datum raadpleging: 18 mei 2020)

Ook de wintergranen hadden te lijden onder het weertype. Het weinig groeizame weer was niet bevorderlijk voor de uitstoeling na de winter. Indien de eerste minerale fractie onder vorm van vaste kunstmest na half maart toegediend werd, loste deze niet op door de droogte.



Figuur 1 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 maart 2020 t.e.m. 31 maart 2020

Daarenboven was het weer in april weinig groeizaam: kurkdroog in combinatie met een overheersende schrale O-NO-wind. Het neerslagtotaal in Tongeren bedroeg slechts 11 L/m^2. De in maart nog te natte bodem droogde in een mum van tijd volledig uit, met een vaak (zeer) slechte opkomst van suikerbieten en cichorei tot gevolg.

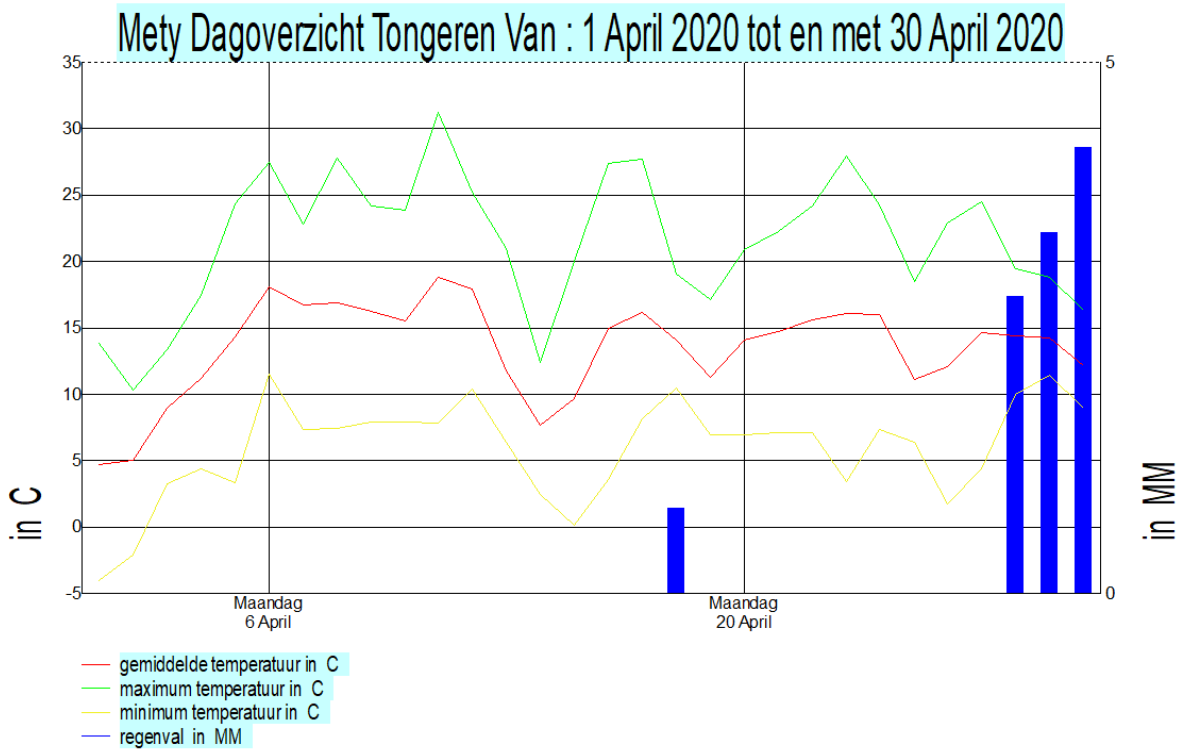
De suikerbieten die bovenkwamen, werden op vele percelen vanaf de opkomst geteisterd door grote aantallen groene en zwarte bladluizen. De groene bladluizen kunnen zorgen voor de overdracht van de virale vergelingsziekte. Op sommige begin april ingezaaide percelen werd half mei de behandelingsdrempel[3] voor bladluizen reeds 3 maal overschreden (bron: KBIVB).

Half april was door de droogte de toegediende vaste kunstmest uit de eerste fractie in de granen nog steeds niet (volledig) opgelost. Om de groei toch in het gewas te krijgen, besloten sommigen een voorjaarstoediening van drijfmest uit te voeren. Wel positief aan dit weertype was de trage ontwikkeling van schimmelziekten in de wintergranen. Op de meeste percelen in onze streek was de ziektedruk zeer laag tot onbestaande. In tegenstelling tot in 2019 werd in onze regio in april zo goed als geen gele roest

[3] Groene bladluizen: 2 ongevleugelde luizen/10 planten, vanaf het 2-bladstadium t.e.m. het sluiten van de rijen: zwarte bladluizen: 30-50 % van de planten bezet met kolonies, vanaf het 2-bladstadium t.e.m. het sluiten van de rijen (bron: KBIVB)

waargenomen, zelfs niet in de meest gevoelige rassen. Ook leek op sommige percelen geen nood te zijn aan halmverkorting.

Door het droge en warme weer gingen de eerste landbouwers begin april van start met het poten van aardappelen en half april met de zaai van maïs. Gezien de diepere zaaidiepte kenden deze gewassen, in tegenstelling tot suikerbieten en cichorei, vaak wel een goede en homogene opkomst. Vroeg gezaaide maïs en vroeg gepote aardappelen kwamen begin – half mei boven.



Figuur 2 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 april 2020 t.e.m. 30 april 2020

Afhankelijk van de streek viel eind april-begin mei in totaal 10 – 15 L regen/m^2, wat nog in een verlate kieming van suikerbieten en cichorei resulteerde. Voor de meeste cichoreipercelen bleek deze regen te weinig en te laat. Slechts op weinig percelen werd het minimumaantal van 170.000 cichoreiplanten/ha behaald. De suikerbieten herstelden zich beter na deze neerslag, in fijne grond kwamen nog heel wat nieuwe planten boven.

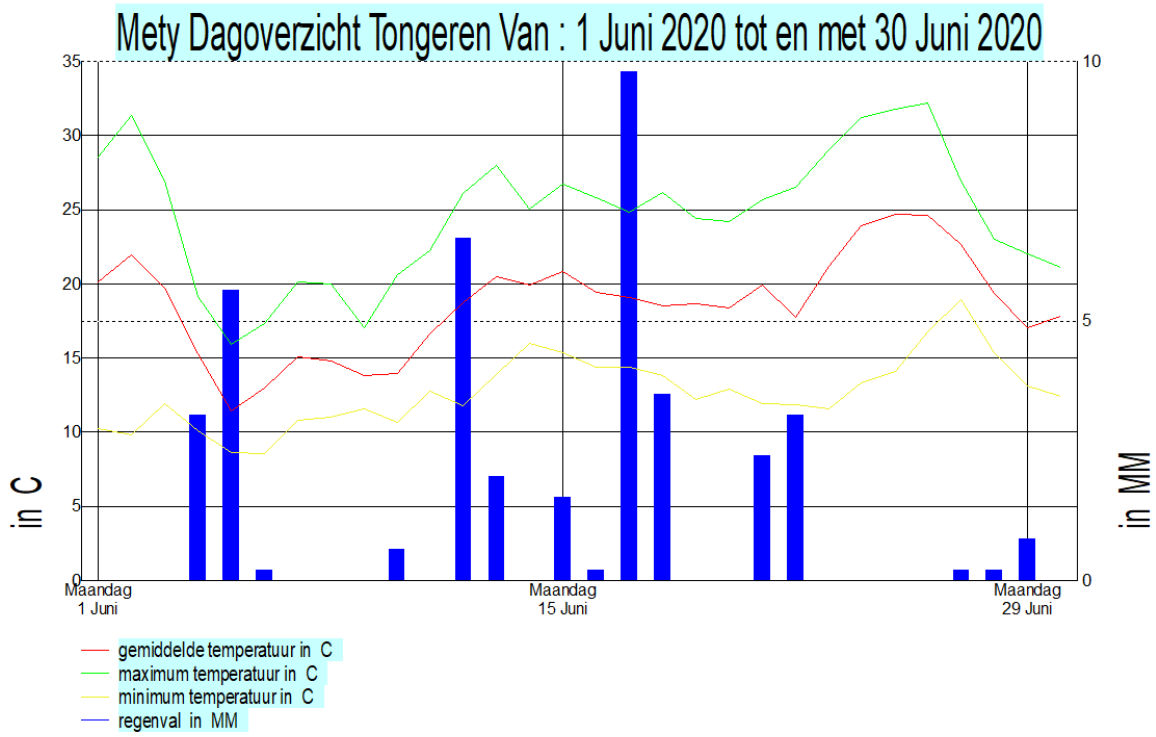
Begin mei klommen de temperaturen enkele dagen tot boven 20 °C. Alle gewassen genoten van deze warmere temperaturen om de groei te herstellen. Zelfs meer dan een maand na de zaai bleven suikerbieten- en cichoreiplanten bovenkomen. De warmere temperaturen werden vergezeld van een vaak vrij krachtige W-ZW-wind. Door het aanhoudende droge en warme weer werden, op een zeer sporadische uitbraak van gele roest na, nog steeds zeer weinig schimmelziekten in de granen waargenomen.

Vanaf 11 mei t.e.m. 16 mei daalden de dagtemperaturen opnieuw tot onder 20 °C. Gedurende deze volledige week werden de nachten gekenmerkt door **grondvorst** tot -3 °C. Er werden waarnemingen

gemeld van vroeg gezaaide maïs en vroeg gepote aardappelen die bevroren waren. Op graanpercelen waarop nog steeds geen bladziekten waargenomen werden, werd soms besloten de bladbehandeling zo lang mogelijk uit te stellen of zelfs helemaal niet uit te voeren.

In de suikerbieten en cichorei bemoeilijkte het zeer droge voorjaar in combinatie met twee- of meerwassigheid de onkruidbestrijding. Om fytotox t.a.v. de laatst gekiemde planten te vermijden, werd gewerkt met schema's zonder maximalisatie van de aanbevolen dosissen. Op veel suikerbieten- en cichoreipercelen werd al snel duidelijk dat melganzevoet en uitstaande melde in grote aantallen ontsnapten. De droge bodem had wel als voordeel dat meerdere schoffelpassages konden plaatsvinden.

Ook in juni hield het droge weer aan. In Tongeren werd in totaal slechts 40 L neerslag/m^2 genoteerd. Enkele graantelers besloten bijgevolg de derde fractie te verlagen of zelfs niet toe te dienen. Sommigen gingen over op het toedienen van bladmeststoffen. Eind juni werd gestart met oogst van de vroege gerst en ook de afrijping van de tarwe kwam op gang. In de suikerbieten en cichorei kon van de droge omstandigheden gebruik gemaakt worden om een laatste passage met de schoffel uit te voeren, vlak voor het sluiten van de rijen.

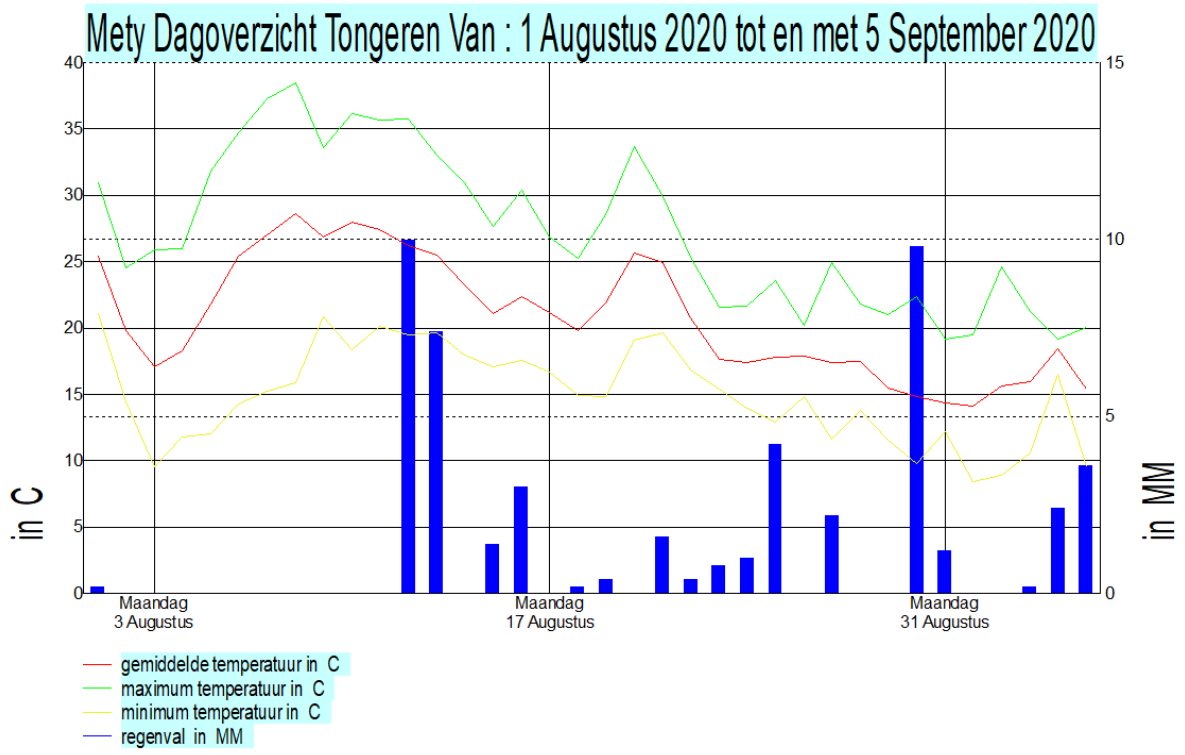


Figuur 3 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 juni 2020 t.e.m. 30 juni 2020

Net zoals het voorjaar verliep de zomer bijzonder droog. In juli en augustus samen viel in Tongeren slechts 96 L neerslag/m^2, waar dit in een 'normaal' jaar 153 L zou kunnen/moeten zijn (bron: KMI). Begin juli zorgde een regenperiode van een kleine week er wel voor dat de oogst van de gerst tijdelijk gestopt diende te worden. Tegen 20 juli was de laatste gerst geoogst en werd onmiddellijk gestart met de oogst

van de tarwe. Door het aanhoudende droge weer kon de oogst van de tarwe nagenoeg zonder regenpauzes afgerond worden begin augustus.

Tijdens de zomer werd in de bietenpercelen, die gezaaid werden zonder neonicotinoïden in de zaadomhulling, de impact van de vergelingsziekte duidelijk. Op vele percelen werden, verspreid binnen het perceel, haarden van de vergelingsziekte waargenomen. Zelfs percelen die tot 4 maal behandeld werden tegen de groene perzikluis in het voorjaar, bleken niet vrijgesteld van de ziekte.



Figuur 4 Dagoverzicht van het weer in Tongeren van 1 augustus 2020 t.e.m. 5 september 2020

Na de oogst van de granen kon de aandacht verlegd worden naar de inzaai van **groenbedekkers** en **vanggewassen**. Groenbedekkers worden ingezaaid i.k.v. de vergroeningsverplichtingen binnen het GLB. Om mee te tellen als Ecologisch Aandachtsgebied (EAG) dient een mengsel van groenbedekkers ingezaaid te worden na de hoofdteelt. Als alternatief kan ook gekozen worden voor een onderzaai van gras of vlinderbloemigen onder het hoofdgewas[4]. In de **leemstreek** dient het mengsel van groenbedekkers ingezaaid te worden ten laatste op **30 september**. De aanhoudingsperiode loopt t.e.m. 30 november. Een overzicht van de groenbedekkers die, ingezaaid als mengsel, in aanmerking komen als EAG wordt weergegeven op de website van het Departement Landbouw en Visserij (zie link onderaan de pagina).

[4] Bron: Informatie EAG, Departement Landbouw en Visserij: https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/bundel_vergroening_-_versie_24022020.pdf (pagina bezocht op 7/9/2020)

I.k.v. MAP 6 dient in gebiedstypes 1, 2 en 3 de 'basisregel' gevolgd te worden. Deze houdt in dat, indien de hoofdteelt uiterlijk 31 augustus geoogst werd, ten laatste **15 september** een vanggewas ingezaaid dient te worden. De aanhoudingsperiode voor dit vanggewas loopt gelijk met deze voor EAG (in de leemstreek dus t.e.m. 30 november). Opgelet, niet elke groendekker wordt door de VLM erkend als vanggewas! De lijst van erkende vanggewassen wordt gepubliceerd in de brochure 'Normen en richtwaarden 2020'[5]. Als alternatief op de basisregel kan na de oogst van een niet-nitraatgevoelige hoofdteelt, waaronder wintertarwe en –gerst, een laag-risico nateelt ingezaaid worden. Elk vanggewas komt in aanmerking als nateelt, maar niet elke nateelt komt in aanmerking als vanggewas Voor deze laatste regel gelden geen datumbeperkingen of aanhoudperiodes. Meer gedetailleerde informatie is raadpleegbaar in de 'Fiche Vanggewassen' van de Vlaamse Landmaatschappij[6].

Ook de zaai en groei van groenbedekkers en vanggewassen werd/wordt bemoeilijkt door de droogte. Gele mosterd, ingezaaid na de oogst van de gerst in juli, kwam op verschillende percelen begin september al in bloei. Het gewas haalde nauwelijks een hoogte van 1 m. Met de inzaai na de oogst van de wintertarwe diende zelfs gewacht te worden tot na de neerslag van eind augustus – begin september. De keiharde bodem kon zonder deze neerslag niet bewerkt worden. Ook hier wordt, zonder voldoende neerslag in de maand september, gevreesd voor de ontwikkeling van het gewas.

Op 7 september 2020 bedroeg het opgebouwde neerslagtekort 245 L/m^2 (bron: VMM[7]). De resultaten van de jaarlijkse nitraatresiducampagne, die van start gaat op 1 oktober, zullen uitwijzen wat de impact van de droogte was op de N-huishouding in de bodem.

[5] Brochure 'Normen en richtwaarden 2020': https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/bemestingsnormen_2020.pdf

[6] Fiche Vanggewassen: https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Mestbank/Algemeen/Fiche_Vanggewas.pdf

[7] Meting uitgevoerd door de VMM in Niel-bij-Sint-Truiden, on-line beschikbaar op https://www.waterinfo.be/default.aspx?path=NL/Thema/Droogte_Actueel (datum raadpleging: 7 september 2020)

2 Wintertarwe 2019 – 2020

2.1 Inleiding

Het voorbije jaar werd wintertarwe uitgezaaid door vzw PIBO-campus met als doel om in praktijkomstandigheden enkele factoren uit te testen.

In 2020 werden vijf proeven aangelegd met betrekking tot de teelt van wintertarwe.

1. Rassenproef wintertarwe
    - Zie 2.2 LCG Rassenproef wintertarwe 2019 – 2020
2. Fungicideproef wintertarwe
    - Zie Voorjaarsvergadering 2021
3. Monitoring ziekteontwikkeling in wintertarwe EPIPRE LCG
4. Rassenproef baktarwes in samenwerking met UGent/HoGent
    - Zie Voorjaarsvergadering 2021
5. Onkruidbestrijdingsproef grasachtige onkruiden in wintertarwe
    - Zie 2.3 Bestrijding van windhalm in wintertarwe

2.2 LCG Rassenproef wintertarwe 2019 – 2020

Proef in samenwerking met: Landbouwcentrum granen (LCG), Departement Landbouw & Visserij (afdeling voorlichting - Ir. J.L. Lamont en F. Flusu)

2.2.1 Proefopzet

Er werden dit jaar 26 rassen, waarvan voor het eerst 2 hybrides, onderling met elkaar vergeleken op vlak van opkomst, vroegheid, korrel- en stro-opbrengst, legering, ...

In de loop van het groeiseizoen werden verschillende ziektetellingen uitgevoerd zowel in de onbehandelde (geen fungicide of verkorting wel onkruidbestrijding) als in het behandelde gedeelte. De controlestrook werd niet behandeld opdat de ziektegevoeligheid van de rassen ten volle beoordeeld kon worden. Betreffende de behandeling van de overige stroken wordt het adviessysteem ‘EPIPRE (Epidemieën Preventie en Predictie)’ vanuit de Bodemkundige Dienst van België gevolgd.

Het zaaizaad van alle rassen werd behandeld met een standaard zaadontsmetting. Alle rassen werden getest in vier herhalingen.

2.2.2 Perceelsgegevens rassenproef wintertarwe

08.01.16	• Bouwlaaganalyse
Voorteelt	• Suikerbieten
21.11.19	• Ploegen
21.11.19	• Zaaien in vochtige omstandigheden • Zaaidichtheid klassieke rassen: 350 korrels/m² • Hybriden aan 70% = 245 korrels/m²
19.02.20	• N-index analyse: 142, lager dan normaal • Advies 198 eenheden N/ha (F1: 85 E, F2: 60 E, F3: 53 E)
23.03.20	• Bemesting 1ste fractie: • Urean (39% N/L) 265 L/ha = 103 E Nwz/ha
06.04.20	• Onkruidbestrijding: • Capri Twin 220 gr/ha + Hussar 0,25 L/ha + Sigma Flex 150 gr/ha + Actirob B 0,5 L/ha
06.04.20	• Insectenbestrijding (bladluizen): • Karate Zeon 0,05 L/ha
10.04.20	• Halmverkorting: • Cycocel 75 0,75 L/ha + Percival 0,3 kg/ha
24.04.20	• Bemesting 2de fractie: • Urean (39% N/L) 150 L/ha = 58 E Nwz/ha
09.05.20	• Fungicidebehandeling T1: • Cello 1,25 L/ha
09.05.20	• Bemesting bladvoeding: • Azomag plus 40 L/ha (8 E N/ha + 2 E MgO/ha + 4 E SO_3/ha)
12.05.20	• Bemesting 3de fractie: • YaraBela Sulfan (24% N/kg + 18% SO_3) 250 kg/ha = 60 E Nwz/ha + 45 E SO_3/ha
25.05.20	• Bemesting bladvoeding: • Azomag plus 40 L/ha (8 E N/ha + 2 E MgO/ha + 4 E SO_3/ha)
25.05.20	• Fungicidebehandeling T2: • Librax 1,5 L/ha
25.05.20	• Insecticidebehandeling: • Karate Zeon 0,05 L/ha
23.07.20	• Oogst

2.2.2.1 Bouwlaaganalyse rassenproef wintertarwe

Tabel 1 Ontledingsuitslag van de bouwlaag perceel rassenproef wintertarwe 2019-2020, genomen op 08.01.2016.

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		**35 Lichte leem**		
pH-KCl		**6.9**	6.5 7.0	Gunstig
Organische koolstof	%	**1.5**	1.2 1.6	Normaal
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	**29**	13 21	Tamelijk hoog
Kalium (K-AL)	mg/100 g	**16**	15 23	Normaal
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	**14**	10 16	Normaal
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	**392**	180 395	Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	**2.0**	3.4 6.8	Laag
Boor (B) wateroplosbaar		-		
Zwavel (S)	mg/100 g	-		

De streefzone is specifiek voor uw perceel berekend en houdt rekening met verschillende parameters zoals de grondsoort, het organische koolstofgehalte en het gebruik van het perceel.

2.2.2.2 N-index analyse rassenproef wintertarwe

Tabel 2 N-index van het perceel rassenproef wintertarwe 2019-2020, genomen op 19.02.2020

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Bodemlaag	Grondsoort	Nitraat-N (NO_3^--N) kg N/ha	Ammonium-N (NH_4^+-N) kg N/ha	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC) %
0-30 cm	Leem	10	7	7.2 Gunstig	1.27
30-60 cm	--	10	<4	N-INDEX* 142 Lager dan normaal	
60-90 cm	--	11	<4		
Minerale N-reserve (0-90 cm)		31	<15		

Bodemreserve — Verwachte N-mineralisatie

0% — Procentuele N-index — 100%

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	N-bemestingsadvies	N-fractionering	
CAMPESINO (21/11)	2 x	198 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	85 kg N/ha 60 kg N/ha 53 kg N/ha
GRAHAM (21/11)	2 x	198 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	85 kg N/ha 60 kg N/ha 53 kg N/ha
SKYSCRAPER (21/11)	2 x	198 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	85 kg N/ha 60 kg N/ha 53 kg N/ha
WPBCALGARY (21/11)	2 x	198 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	85 kg N/ha 60 kg N/ha 53 kg N/ha

2.2.3 Rassen en hun eigenschappen volgens mandataris

In onderstaande tabel worden de uitgezaaide wintertarwerassen met hun eigenschappen volgens mandataris weergegeven.

Noot: Door veranderingen binnen de graanactiviteit van Limagrain wordt de naam Clovis Matton vanaf 2020 vervangen door Limagrain Belgium. Enkele rassen die in 2019 nog beschikbaar waren onder Clovis Matton, werden ondertussen reeds georiënteerd bij andere bedrijven (zie aanduiding in Tabel 3). Vanaf 2021 zullen de rassen die momenteel nog onder Limagrain Belgium lopen georiënteerd worden naar andere bedrijven. Bij alle rassen waarvan Limagrain Europe de kweker is, zal het voorzetsel 'LG' in de naam gebruikt worden.

Tabel 3 Rassen met hun eigenschappen volgens technische fiches van de mandataris. De mandataris wordt tussen haakjes weergegeven. NEW: Ras voor de eerste maal in de LCG-rassenproef.

Ras	Eigenschappen
Avignon NEW (Jorion/Philip Seeds)	Baktarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest Weinig gevoelig voor meeldauw en bruine roest Licht gevoelig voor bladseptoria en aarfusarium Strolengte gemiddeld Goede legervastheid
Bennington (Jorion/Philip Seeds)	Voedertarwe Halfvroeg tot halflaat ras Weinig gevoelig voor meeldauw Licht gevoelig voor gele roest en bladseptoria Gevoelig voor aarfusarium Zeer gevoelig aan bruine roest Strolengte gemiddeld Legervastheid goed tot zeer goed

Ras	Eigenschappen
Campesino (AVEVE)	Voedertarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor bruine roest en meeldauw Weinig gevoelig voor gele roest, bladseptoria en aarfusarium Strolengte halflang Goede legervastheid
Chevignon (Limagrain Belgium)	Baktarwe Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor gele roest, bladseptoria en meeldauw Licht gevoelig voor bruine roest, aarfusarium Strolengte gemiddeld tot lang Legervastheid gemiddeld Oranje tarwegalmug NIET resistent
KWS Extase (Jorion/Philip Seeds)	Baktarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest en meeldauw Licht gevoelig voor bladseptoria Gevoelig voor aarfusarium en bruine roest Strolengte gemiddeld Legervastheid goed tot zeer goed
Gedser (Jorion/Philip Seeds)	Baktarwe Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor gele roest Gevoelig voor meeldauw, aarfusarium en bladseptoria Zeer gevoelig voor bruine roest Strolengte half lang Legervastheid goed

Ras	Eigenschappen
Gleam (AVEVE)	Voedertarwe Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor gele roest en meeldauw Licht gevoelig voor bruine roest, bladseptoria en aarfusarium Strolengte kort Goede legervastheid Oranje tarwegalmug resistent
Graham (SCAM)	Baktarwe Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest en meeldauw Gevoelig voor bladseptoria, bruine roest en aarfusarium Strolengte gemiddeld Goede tot zeer goede legervastheid Oranje tarwegalmug NIET resistent
Hymalaya* NEW **(Limagrain Belgium)**	Hybride - baktarwe Laat ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw Weinig gevoelig voor gele roest en bruine roest Licht gevoelig voor bladseptoria Gevoelig voor bladvlekkenziekte en oogvlekkenziekte Strolengte halflang Matig tot goede legervastheid
Imperator (Syngenta seeds)	Baktarwe Halflaat ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest Weinig gevoelig voor meeldauw, voetziektes, bruine roest en aarfusarium Licht gevoelig voor bladseptoria Strolengte kort tot gemiddeld Goede legervastheid Oranje tarwegalmug NIET resistent

Ras	Eigenschappen
LG Imposanto (Phytosystem)	Baktarwe Halflaat ras Weinig gevoelig voor gele roest, meeldauw en voetziektes Licht gevoelig voor aarfusarium Gevoelig voor bladseptoria en bruine roest Strolengte gemiddeld Legervastheid goed Oranje tarwegalmug NIET resistent
Johnson (Limagrain Belgium)	Voedertarwe Halflaat ras Weinig gevoelig voor meeldauw, gele roest en bladseptoria Licht gevoelig voor bruine roest en mycotoxines Gevoelig voor aarfusarium Strolengte half kort Legervastheid goed Oranje tarwegalmug NIET resistent
KWS Dorset (AVEVE)	Voedertarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor aarfusarium Weinig gevoelig tot licht gevoelig voor bruine roest en gele roest Licht gevoelig voor meeldauw en bladseptoria Strolengte lang Legervastheid goed Oranje tarwegalmug resistent
KWS Keitum NEW **(ETS Rigaux S.A.)**	Voedertarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw en aarfusarium Licht tot weinig gevoelig voor bruine roest en bladseptoria Licht gevoelig voor gele roest Strolengte halflang Goede legervastheid Oranje tarwegalmug resistent

Ras	Eigenschappen
KWS Smart (AVEVE)	Voedertarwe Halflaat ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw en aarfusarium Weinig gevoelig voor bruine roest Licht gevoelig voor gele roest en bladseptoria Strolengte lang Legervastheid goed Oranje tarwegalmug resistent
LG Lunaris NEW **(AVEVE)**	Voedertarwe Halflaat ras Zeer weinig tot weinig gevoelig voor gele roest en bruine roest Weinig gevoelig voor meeldauw en aarfusarium Licht gevoelig voor bladseptoria Strolengte halflang Zeer goede legervastheid Oranje tarwegalmug resistent
LG Spotlight NEW **(Phytosystem)**	Baktarwe Halflaat tot laat ras Weinig gevoelig voor gele roest Gevoelig voor meeldauw, bruine roest en bladseptoria Strolengte lang Goede legervastheid Oranje tarwegalmug resistent
Mentor (Jorion/Philip Seeds)	Baktarwe Halflaat ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw Weinig gevoelig voor gele roest, bruine roest en aarfusarium Licht gevoelig voor bladseptoria Strolengte gemiddeld Goede legervastheid

Ras	Eigenschappen
Ragnar **(ETS Rigaux S.A.)**	Voedertarwe Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw Licht gevoelig voor gele roest, bruine roest, bladseptoria en aarfusarium Strolengte kort Legervastheid goed
Safari **(SCAM)**	Voedertarwe Half vroeg tot half laat ras Zeer weinig gevoelig voor bruine roest Weinig gevoelig voor meeldauw, gele roest en bladseptoria Gevoelig voor aarfusarium Strolengte gemiddeld Legervastheid uitstekend Oranje tarwegalmug resistent
LG Skyscraper **(SCAM)**	Voedertarwe Halflaat ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw en gele roest Gevoelig voor aarfusarium Zeer gevoelig voor bruine roest en bladseptoria Strolengte half kort Legervastheid zeer goed Oranje tarwegalmug resistent
SY Insitor NEW **(Phytosystem)**	Voedertarwe Halvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor voetziektes Weinig gevoelig voor gele roest, meeldauw en bladseptoria Licht gevoelig voor aarfusarium Gevoelig voor bruine roest Strolengte kort tot gemiddeld Zeer goede legervastheid Oranje tarwegalmug resistent

Ras	Eigenschappen
Winner NEW **(Mandataris voor 2020 nog niet gekend)**	Baktarwe Halfvroeg ras Licht gevoelig voor gele roest, bruine roest en bladseptoria Gevoelig voor meeldauw, aarfusarium, voetziektes en mycotoxines Strolengte halfkort Oranje tarwegalmug NIET resistent
WPB Calgary (ETS Rigaux S.A.)	Voeder- en baktarwe Vroeg - halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest en meeldauw Weinig gevoelig voor bladseptoria Licht tot weinig gevoelig voor bruine roest en aarfusarium Strolengte halfkort Goede legervastheid
Hypocamp* NEW **(Limagrain Belgium)**	Hybride - baktarwe Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor bruine roest Licht gevoelig voor meeldauw, bladseptoria, gele roest, fusarium en bladvlekkenziekte Gevoelig voor oogvlekkenziekte Strolengte gemiddeld Gemiddelde legervastheid
SU Ecusson NEW **(AVEVE)**	Voedertarwe Halflaat ras Zeer weinig gevoelig voor gele roest, meeldauw en bladseptoria Weinig gevoelig voor aarfusarium Licht gevoelig voor bruine roest Strolengte halflang Zeer goede legervastheid

2.2.4 Waarnemingen PIBO-campus vzw

2.2.4.1 Uitgezaaide rassen met mandataris en rasgegevens

Onderstaande tabel geeft per uitgezaaid ras de mandataris, het duizendkorrelgewicht in gram (DKG) dat op de zak aangegeven stond en de uitgezaaide hoeveelheid zaad in kg per ha.

Tabel 4 Raseigenschappen wintertarwe 2019-2020. NEW: Ras voor de eerste maal in de LCG-rassenproef. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen. Niet-hybride rassen werden gezaaid aan 350 korrels/m², hybride rassen werden 30% minder dens gezaaid (245 korrels/m²)*

Ras	Mandataris	DKG zak (g)	Kg/ha gezaaid
Avignon NEW	Jorion/Philip seeds	45	158
Bennington	Jorion/Philip seeds	40	140
Campesino	AVEVE	44	154
Chevignon	Limagrain Belgium	48	168
KWS Extase	Jorion/Philip seeds	49	172
Gedser	Jorion/Philip seeds	59	207
Gleam	AVEVE	54	189
Graham	SCAM	44	154
Hymalaya* NEW	Limagrain Belgium	41	100
Imperator	Syngenta seeds	40	139
LG Imposanto	Phytosystem	46	160
Johnson	Limagrain Belgium	47	165
KWS Dorset	AVEVE	42	147
KWS Keitum NEW	ETS. Rigaux	52	182
KWS Smart	AVEVE	55	193
LG Lunaris NEW	AVEVE	41	142
LG Spotlight NEW	Phytosystem (vanaf 2020)	46	161
Mentor	Jorion/Philip seeds	43	151
Ragnar	ETS. Rigaux	47	165
Safari	SCAM	48	168

Ras	Mandataris	DKG zak (g)	Kg/ha gezaaid
LG Skyscraper	SCAM	55	193
SY Insitor NEW	Phytosystem	42	147
Winner NEW	Nog niet gekend	42	147
WPB Calgary	ETS. Rigaux	46	161
Hypocamp* NEW	Limagrain Belgium	47	115
SU Ecusson NEW	AVEVE	44	154

2.2.4.2 Opkomst, vroegheid, strolengte en legergevoeligheid

Tabel 5: Opkomst, vroegheid, strolengte en legergevoeligheid. De opkomst werd gescoord op 18.02.20, de vroegheid op 26.05.20 in de onbehandelde strook (geen verkorting, geen fungicide). Vroegheidsstadia 0-5 (0 = aar nog niet uit, 1 = aar 50% uit, 2 = aar 75% uit, 3 = aar 100% uit, 4 = begin bloei (eerste meeldraden zichtbaar), 5 = volle tot einde bloei). De strolengte behandeld en onbehandeld werd gescoord op 16.06.20 en is uitgedrukt in cm. De legergevoeligheid werd gescoord op verkort gewas op 23.07.20 waarbij 1= volledig gelegerd en 9= geen legering. NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen.*

Ras	Opkomstpercentage	Vroegheid	Strolengte beh.	Strolengte onbeh.	Legergevoeligheid
Avignon NEW	80	3	62	74	9
Bennington	80	1	58	67	9
Campesino	82	5	58	69	9
Chevignon	84	4	63	67	9
KWS Extase	58	3	64	67	9
Gedser	88	2	64	71	9
Gleam	87	1	57	68	9
Graham	94	2	58	65	9
Hymalaya* NEW	98	1	63	77	9
Imperator	85	2	64	72	9
LG Imposanto	84	0	65	74	9
Johnson	78	1	59	63	9

Ras	Opkomstpercentage	Vroegheid	Strolengte beh.	Strolengte onbeh.	Legergevoeligheid
KWS Dorset	85	1	64	72	9
KWS Keitum NEW	85	2	68	74	9
KWS Smart	84	0	68	78	9
LG Lunaris NEW	77	1	61	68	9
LG Spotlight NEW	83	0	61	73	9
Mentor	87	0	60	64	9
Ragnar	77	1	57	64	9
Safari	84	1	63	68	9
LG Skyscraper	89	2	59	65	9
SY Insitor NEW	70	0	59	67	9
Winner NEW	87	4	57	69	9
WPB Calgary	75	2	61	71	9
Hypocamp* NEW	89	2	63	77	9
SU Ecusson NEW	88	2	67	76	9

2.2.4.3 Ziektegevoeligheid bepaald door PIBO-Campus vzw

2.2.4.3.1 Bladziekten

In onderstaande tabel wordt de ziektegevoeligheid van de wintertarwerassen weergegeven. De scoring gebeurde op 27.05.20. De evaluatie op de aanwezigheid van bladziekten gebeurde op de bovenste 3 bladeren in de onbehandelde strook (controle) en behandelde strook. De rassen werden gescoord op gele roest, bruine roest en bladseptoria. Opmerking: gezien de **zeer lage ziektedruk op het proefperceel** moeten de cijfers voorzichtig geïnterpreteerd worden. Gele roest werd enkel waargenomen in de meest gevoelige rassen. Septoria en bruine roest waren slechts zeer beperkt aanwezig. Vaak enkel in de onderste bladlagen ofwel zeer beperkt op de bovenste bladlagen. Meeldauw was door het zeer droge en warme weer niet aanwezig, waardoor deze ziekte niet gescoord kon worden (aangeduid met '/' in de tabel).

Tabel 6 Ziektegevoeligheid wintertarwerassen 2019-2020. De ziekteaantasting wordt weergegeven op een schaal van 1 tot 9 (1 = volledig aangetast, 5 = gemiddeld aangetast, 9 = volledig gezond). De evaluatie op de aanwezigheid van bladziekten gebeurde op de bovenste 3 bladeren in de onbehandelde en in de behandelde strook (controle). De quotering werd uitgevoerd op 27.05.2020 NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef . Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen.*

Ras	Gele roest		Bruine roest		Witziekte		Septoria	
	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.
Avignon NEW	9,0	9,0	8,0	8,0	/	/	7,0	8,0
Bennington	7,0	7,0	9,0	9,0	/	/	6,0	7,0
Campesino	9,0	9,0	6,5	6,5	/	/	7,0	8,0
Chevignon	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	8,5
KWS Extase	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	9,0	8,5
Gedser	9,0	9,0	8,5	8,5	/	/	8,0	8,5

Ras	Gele roest		Bruine roest		Witziekte		Septoria	
	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.
Gleam	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	7,0	8,5
Graham	9,0	9,0	8,0	8,0	/	/	7,0	8,5
Hymalaya* NEW	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	9,0	9,0
Imperator	9,0	9,0	8,0	8,0	/	/	8,0	8,0
LG Imposanto	9,0	9,0	8,5	8,5	/	/	8,0	8,5
Johnson	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	8,5
KWS Dorset	8,8	8,8	8,5	8,5	/	/	7,0	8,5
KWS Keitum NEW	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	7,0	8,5
KWS Smart	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	8,0
LG Lunaris NEW	9,0	9,0	8,5	8,5	/	/	8,0	9,0
LG Spotlight NEW	9,0	9,0	8,0	8,0	/	/	8,0	8,8
Mentor	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	9,0
Ragnar	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	7,0	8,5
Safari	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	8,5
LG Skyscraper	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	9,0
SY Insitor NEW	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	9,0
Winner NEW	8,0	8,0	8,5	8,5	/	/	9,0	9,0

Ras	Gele roest		Bruine roest		Witziekte		Septoria	
	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.	Contr.	Beh.
WPB Calgary	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	9,0	9,0
Hypocamp* NEW	9,0	9,0	8,5	8,5	/	/	8,0	8,5
SU Ecusson NEW	9,0	9,0	9,0	9,0	/	/	8,0	9,0

2.2.4.3.2 Aarziekten

*Tabel 7 Ziektegevoeligheid wintertarwerassen 2019-2020. De ziekteaantasting wordt weergegeven op een schaal van 1 tot 9 (1 = volledig aangetast, 5 = gemiddeld aangetast, 9 = volledig gezond). De evaluatie op de aanwezigheid van bladziekten gebeurde op de volledige aar in de onbehandelde (controle) en in de behandelde strook. De quotering werd uitgevoerd op 23.06.20 NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef * is een hybride ras.*

Ras	Aarfusarium		Septoria	
	Controle	Behandeld	Controle	Behandeld
Avignon NEW	6,8	6,8	9,0	9,0
Bennington	7,5	7,5	8,0	8,5
Campesino	5,0	5,0	9,0	9,0
Chevignon	7,3	7,3	9,0	9,0
KWS Extase	8,0	8,0	7,0	7,5
Gedser	7,3	7,3	7,0	7,8
Gleam	7,5	7,5	8,0	8,0
Graham	6,3	6,3	8,0	8,0
Hymalaya* NEW	8,0	8,0	8,0	8,8
Imperator	7,5	7,5	8,0	8,5
LG Imposanto	8,5	8,5	9,0	9,0
Johnson	8,5	8,5	8,0	9,0
KWS Dorset	8,5	8,5	8,0	7,5
KWS Keitum NEW	8,8	8,8	9,0	9,0
KWS Smart	8,3	8,3	9,0	9,0
LG Lunaris NEW	8,3	8,3	9,0	9,0
LG Spotlight NEW	8,8	8,8	8,0	8,3
Mentor	8,3	8,3	9,0	9,0
Ragnar	8,0	8,0	8,0	8,0
Safari	6,5	6,5	9,0	9,0
LG Skyscraper	8,8	8,8	9,0	9,0
SY Insitor NEW	9,0	9,0	8,0	8,5

Ras	Aarfusarium		Septoria	
	Controle	Behandeld	Controle	Behandeld
Winner NEW	4,0	4,0	8,0	8,0
WPB Calgary	7,8	7,8	9,0	9,0
Hypocamp* NEW	7,3	7,3	8,0	8,5
SU Ecusson NEW	7,3	7,3	9,0	9,0

2.2.5 Opbrengstresultaten vzw PIBO-Campus 2020

*Tabel 8 Opbrengstresultaten wintertarwe te Tongeren ten opzichte van het gemiddelde** van de getuigenrassen (grijs gearceerd). Onderstaande tabel geeft ook het resultaat van "Duncan test", uitgevoerd op de opbrengst aan 15% vocht. Rassen waarbij in de rangschikking eenzelfde letter voorkomt zijn niet significant verschillend van elkaar (p > 0,05). NEW: Ras voor de eerst maal in LCG-rassenproef; '*' is een hybride ras.*

Ras	Korrelopbrengst (kg/ha) aan 15% vocht	Rangschikking korrelopbrengst aan 15% vocht	Rel. opbrengst t.o.v. gem. resultaat getuigerassen (in %)	Vochtgehalte bij de oogst (%)	HL-gewicht (kg) bij 15% vocht
KWS Keitum NEW	13.016	A	110,8	13,7	83,9
LG Spotlight NEW	12.441	AB	105,9	14,0	79,3
Gedser	12.385	ABC	105,5	13,1	84,2
Skyscraper	12.201	BCD	103,9	12,7	82,3
SY Insitor NEW	12.140	BCDE	103,4	15,5	82,3
Chevignon	12.004	BCDE	102,2	12,7	84,9
Ragnar	11.948	BCDE	101,7	13,7	84,6
KWS Dorset	11.947	BCDE	101,7	13,0	81,0
KWS Smart	11.943	BCDE	101,7	14,9	82,7
Imposanto	11.911	BCDEF	101,4	15,2	82,0
Gleam	11.862	BCDEFG	101,0	12,8	83,3

Ras	Korrelopbrengst (kg/ha) aan 15% vocht	Rangschikking korrelopbrengst aan 15% vocht	Rel. opbrengst t.o.v. gem. resultaat getuigerassen (in %)	Vochtgehalte bij de oogst (%)	HL-gewicht (kg) bij 15% vocht
Hymalaya* NEW	11.857	BCDEFG	101,0	13,4	83,7
Mentor	11.762	CDEFG	100,2	14,1	85,2
Graham	11.755	CDEFGH	100,1	12,2	81,2
WPB Calgary	11.747	CDEFGH	100,0	14,5	82,9
Bennington	11.639	DEFGH	99,1	12,9	81,3
Hypocamp* NEW	11.629	DEFGHI	99,0	14,4	85,1
Campesino	11.539	DEFGHI	98,3	13,2	82,9
Johnson	11.538	DEFGHI	98,2	12,0	82,4
Winner NEW	11.537	EFGHI	98,2	12,9	84,7
SU Ecusson NEW	11.511	EFGHI	98,0	13,3	82,7
KWS Extase	11.488	EFGHI	97,8	12,9	86,5
Safari	11.207	FGHI	95,4	15,3	82,4
Avignon NEW	11.189	GHI	95,3	13,0	87,8
LG Lunaris NEW	11.086	HI	94,4	14,1	83,9
Imperator	10.883	I	92,7	14,1	85,7
Gemiddelde**	**11.744**	**-**	**100**	**13,7**	**83,0**

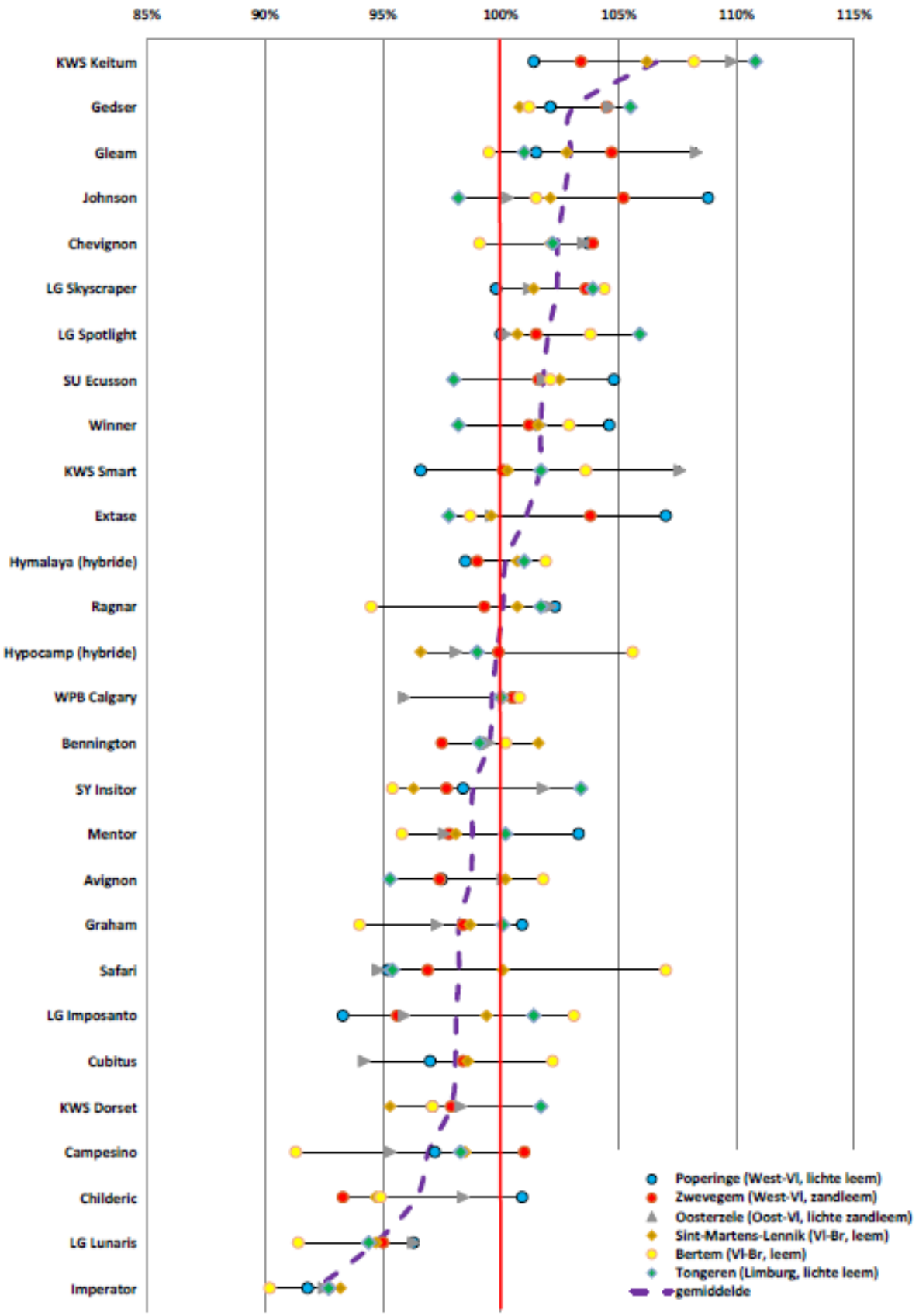
2.2.6 Opbrengstresultaten LCG 2020

Tabel 9 Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen wintertarwe naar dalende gemiddelde productiviteit (*).

	Ras	West-Vlaanderen		Oost-Vlaanderen	Vlaams-Brabant		Limburg	Gemiddelde
		Poperinge	Zwevegem (Sint-Denijs)	Bottelare	Sint-Martens-Lennik	Bertem	Tongeren (Koninksem)	
		lichte leem	*zandleem*	*lichte zandleem*	*leem*	*leem*	*lichte leem*	
Meer dan 5% boven het gemiddelde	**KWS Keitum**	101,4	103,4	109,8	106,2	108,2	110,8	***106,6***
Tot 5% boven het gemiddelde	**Gedser**	102,1	104,5	104,6	100,8	101,2	105,5	***103,1***
	Gleam	101,5	104,7	108,3	102,8	99,5	101,0	***103,0***
	Johnson	108,8	105,2	100,3	102,1	101,5	98,2	***102,7***
	Chevignon	103,7	103,9	103,5	102,1	99,1	102,2	***102,4***
	Skyscraper	99,8	103,6	101,2	101,4	104,4	103,9	***102,4***
	LG Spotlight	100,0	101,5	100,2	100,7	103,8	105,9	***102,0***
	SU Ecusson	104,8	101,6	101,8	102,5	102,1	98,0	***101,8***
	Winner	104,6	101,2	101,7	101,6	102,9	98,2	***101,7***
	KWS Smart	96,6	100,1	107,6	100,3	103,6	101,7	***101,7***
	Extase	107,0	103,8	99,6	99,6	98,7	97,8	***101,1***
	Hymalaya (hybride)	98,5	99,0	-	100,7	101,9	101,0	***100,2***
	Ragnar	102,3	99,3	102,1	100,7	94,5	101,7	***100,1***
Tot 5% onder het gemiddelde	**Hypocamp (hybride)**	-	99,9	98,1	96,6	105,6	99,0	***99,8***
	WPB Calgary	100,5	100,5	95,9	100,1	100,8	100,0	***99,6***
	Bennington	99,2	97,5	99,5	101,6	100,2	99,1	***99,5***
	SY Insitor	98,4	97,7	101,8	96,3	95,4	103,4	***98,8***
	Mentor	103,3	97,8	97,6	98,1	95,8	100,2	***98,8***
	Avignon	97,5	97,4	100,1	100,2	101,8	95,3	***98,7***
	Graham	100,9	98,4	97,3	98,7	94,0	100,1	***98,3***
	Safari	95,2	96,9	94,8	100,1	107,0	95,4	***98,2***
	Imposanto	93,3	95,6	95,9	99,4	103,1	101,4	***98,1***
	Cubitus	97,0	98,4	94,2	98,6	102,2	-	***98,1***
	KWS Dorset	97,1	97,9	98,3	95,3	97,1	101,7	***97,9***
	Campesino	97,2	101,0	95,3	98,5	91,3	98,3	***96,9***
	Childeric	100,9	93,3	98,4	94,7	94,9	-	***96,4***
Meer dan 5% onder het gemiddelde	**LG Lunaris**	96,3	95,0	96,3	94,7	91,4	94,4	***94,7***
	Imperator	91,8	92,7	92,5	93,2	90,2	92,7	***92,2***
Rassen op een beperkt aantal proefplaatsen beproefd	**Crossway**	-	-	100,3	-	-	-	-
	JB Diego	-	-	100,7	-	-	-	-
	RGT Reform	-	-	97,2	-	-	-	-
	Getuigen (*)	***100*** *(= 12.003 kg/ha)*	***100*** *(= 12.583 kg/ha)*	***100*** *(= 11.230 kg/ha)*	***100*** *(= 13.023 kg/ha)*	***100*** *(= 10.133 kg/ha)*	***100*** *(= 11.744 kg/ha)*	***100*** *(= 11.786 kg/ha)*
	V.C. (%)	2,08	3,84	2,23	2,40	3,12	2,09	

(*) Korrelopbrengst = relatieve waarden (%) ten aanzien van het gemiddelde van de klassieke rassen die op alle proefplaatsen in Vlaanderen voorkwamen Avignon, Bennington, Campesino, Gedser, Gleam, Graham, Imposanto, Johnson, KWS Smart, LG Lunaris, LG Spotlight, Mentor, Safari, Skyscraper, SU Ecusson, SY Insitor, Winner en WPB Calgary

Ziektebestrijding uitgevoerd op basis van de ziektedruk in de proeven:
- te Poperinge (vroege gele roestaantasting) en Sint-Martens-Lennik twee bladbehandelingen en een aarbehandeling
- te Zwevegem, Bottelare, Bertem en Tongeren één bladbehandeling en een aarbehandeling



Figuur 5 LCG rassenproeven wintertarwe leem- en zandleemgebied 2020. Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen naar dalende gemiddelde productiviteit. (Korrelopbrengst in % t.a.v. het gemiddelde van de rassen Avignon, Bennington, Campesino, Gedser, Gleam, Graham, Johnson, KWS Smart, LG Imposanto, LG Lunaris, LG Skyscraper, LG Spotlight, Mentor, Safari, SU Ecusson, SY Insitor, Winner en WPB Calgary).

2.2.7 Gemiddelde proefresultaten vzw PIBO-Campus 2017-2020

Tabel 10 Relatieve opbrengst van de wintertarwe ten opzichte van de getuigerassen van dat jaar over meerdere jaren op de proefvelden van vzw PIBO-Campus. Voor een optimale rassenkeuze is het noodzakelijk om de resultaten over meerdere proefjaren te beschouwen (bij voorkeur minstens drie proefjaren).

Ras	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2017	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2018	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2019	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2020	Gemiddeld
Mentor	105	106	94	100	**101,3**
Gedser	101	100	95	106	**100,5**
KWS Smart	97	104	98	102	**100,3**
KWS Dorset	98	101	91	102	**98,0**
Graham	-	96	98	100	**98,0**
Gleam	-	108	101	101	**103,3**
Safari	-	111	98	95	**101,3**
Bennington	-	98	101	99	**99,3**
Chevignon			110	102	**106,0**
Skyscraper			106	104	**105,0**
Campesino			111	98	**104,5**
Ragnar			106	102	**104,0**
Johnson			105	98	**101,5**
WPB Calgary			102	100	**101,0**
Imposanto			95	101	**98,0**
KWS Extase			97	98	**97,5**
Gemiddelde opbrengst getuigerassen (kg/ha)	**9.994**	**11.688**	**12.748**	**11.744**	**-**

2.2.8 Gemiddelde proefresultaten LCG 2016-2020

Tabel 11 LCG korrelopbrengst wintertarwe leem- en zandleemgebied 2016 t.e.m. 2020. Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen naar dalende gemiddelde productiviteit per groep proefjaren (*)

	Ras	2016 (5 proeven)	2017 (6 proeven)	2018 (6 proeven)	2019 (5 proeven)	2020 (6 proeven)	Gemiddelde	Toelichting
Rassen 5 jaar in proef (2016-2020)	**Gedser**	105,2	104,3	104,1	101,5	103,1	***103,6***	Goed over de laatste 5 jaar.
	Mentor	106,0	101,8	102,7	100,9	98,8	***102,0***	In 2020 1,2% onder het gemiddelde. Gemiddeld in 2019. Goed in 2018 en 2017, en zeer goed in 2016.
	Graham	103,9	104,6	98,4	100,1	98,3	***101,1***	1,1% onder het gemiddelde over de laatste 3 jaar. Goed in 2017 en 2016.
Rassen 4 jaar in proef (2017-2020)	**KWS Smart**	-	103,3	103,8	100,7	101,7	***102,4***	Gemiddeld tot eerder goed over de laatste 4 jaar.
	KWS Dorset	-	102,0	98,9	98,6	97,9	***99,4***	1,5% onder het gemiddelde over de laatste 3 jaar. Goed in 2017.
Rassen 3 jaar in proef (2018-2020)	**Gleam**	-	-	104,7	100,3	103,0	***102,7***	Gemiddeld tot eerder goed over de laatste 3 jaar.
	Chevignon	-	-	101,4	104,0	102,4	***102,6***	Goed over de laatste 3 jaar.
	Johnson	-	-	103,4	101,1	102,7	***102,4***	Goed over de laatste 3 jaar.
	Bennington	-	-	103,9	101,0	99,5	***101,5***	Gemiddeld tot goed over de laatste 3 jaar.
	Safari	-	-	101,9	100,9	98,2	***100,3***	1,8% onder het gemiddelde in 2020. Gemiddeld in 2019 en goed in 2018.
Rassen 2 jaar in proef (2019-2020)	**LG Skyscraper**	-	-	-	104,0	102,4	***103,2***	Goed over de laatste 2 jaar.
	Extase	-	-	-	104,2	101,1	***102,7***	Goed over de laatste 2 jaar.
	Campesino	-	-	-	107,5	96,9	***102,2***	Sterk variërend in functie van het jaar: 3,1% onder het gemiddelde in 2020 (96,9%) en zeer goed in 2019 (107,5%).
	WPB Calgary	-	-	-	104,5	99,6	***102,1***	Gemiddeld tot goed over de laatste 2 jaar.
	Ragnar	-	-	-	103,3	100,1	***101,7***	Gemiddeld tot goed over de laatste 2 jaar.
	LG Imposanto	-	-	-	96,9	98,1	***97,5***	2,5% onder het gemiddelde over de laatste 2 jaar.
	Imperator	-	-	-	97,3	92,2	***94,8***	5,2% onder het gemiddelde over de laatste 2 jaar.
Rassen 1 jaar in proef (2020)	**KWS Keitum**	-	-	-	-	106,6	-	Zeer goed in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	LG Spotlight	-	-	-	-	102,0	-	Goed in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	SU Ecusson	-	-	-	-	101,8	-	Goed in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Winner	-	-	-	-	101,7	-	Goed in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Hymalaya (hybride)	-	-	-	-	100,2	-	Gemiddeld in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Hypocamp (hybride)	-	-	-	-	99,8	-	Gemiddeld in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	SY Insitor	-	-	-	-	98,8	-	1,2% onder het gemiddelde in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Avignon	-	-	-	-	98,7	-	1,3% onder het gemiddelde in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Cubitus	-	-	-	-	98,1	-	1,9% onder het gemiddelde in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Childeric	-	-	-	-	96,4	-	3,6% onder het gemiddelde in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	LG Lunaris	-	-	-	-	94,7	-	5,3% onder het gemiddelde in 2020, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Getuigen (*)	***100*** *(= 8.476 kg/ha)*	***100*** *(= 11.372 kg/ha)*	***100*** *(= 11.292 kg/ha)*	***100*** *(= 12.497 kg/ha)*	***100*** *(= 11.786 kg/ha)*		

2.3 Bestrijding van windhalm in wintertarwe

Project met de **financiële steun** van het **Landbouwcentrum Granen vzw**, uitgevoerd door PIBO-Campus vzw in proefjaren 2018 – 2019 en 2019 – 2020.

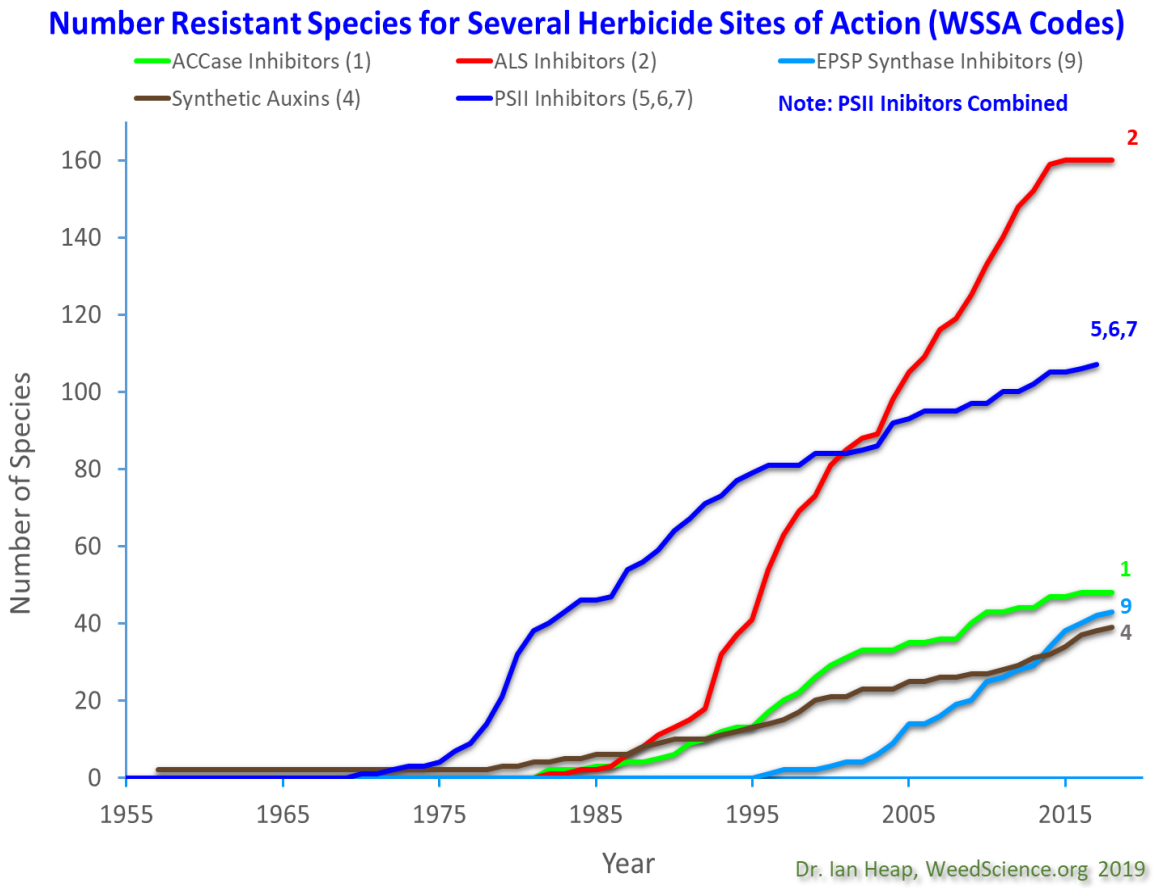
2.3.1 Achtergrond

In bepaalde regio's in Vlaanderen duiken alsmaar meer problemen op betreffende moeilijk te bestrijden **grasachtige onkruiden** in wintergranen zoals windhalm en duist. Op de probleempercelen worden ofwel niet altijd de meest geschikte chemische schema's toegediend, en/of ontstond resistentie tegen de gebruikte middelen en/of werd niet op het meest geschikte tijdstip behandeld. Dit project focust op de problematiek van **windhalm** (*Apera spica-venti*) in wintertarwe in Haspengouw (Zuid-Limburg) en hoe hiermee om te gaan om dit onkruid afdoende te bestrijden.

Figuur 6. Windhalm rozetvorm (links) en bloeiwijze (rechts) (*FLORA WEST EUROPA | Apera Spica Venti*, n.d.)

In wintergranen worden, in het voorjaar, zowel ALS- als ACCase-herbiciden ingezet tegen grasachtige onkruiden. ALS-herbiciden[8], waaronder o.a. sulfonylureumverbindingen, inhiberen de synthese van hydrofobe, vertakte aminozuren in planten (valine, leucine en isoleucine). Als secundair effect worden ook de celdeling en het floëemtransport geïnhibeerd. De herbiciden verhinderen de werking van het ALS-enzyme, welk betrokken is bij de vorming van bovenstaande aminozuren (De Mot, 2016). Voorbeelden van ALS-herbiciden zijn o.a. producten uit het Sigma-gamma (a.s. mesosulfuron-methyl en propoxycarbazone-na) en Capri (a.s.. pyroxsulam) (*Fytoweb*, 2020). Planten ontwikkelen relatief snel resistenties tegen ALS-herbiciden. In 2015 waren reeds meer dan 160 plantenspecies bekend met resistentie tegen dit type herbicide (Heap, 2019). Specifiek in windhalm werden resistenties waargenomen t.a.v. dit type herbiciden in o.a. Frankrijk, Duitsland en Denemarken. Voor België werd door het HRAC[9] nog geen resistentie vermeld, wat niet betekent dat er geen is (Heap, 2020).

[8] ALS = acetolactaat-synthase
[9] HRAC = Herbicide Resistance Action Committee



Figuur 7. Chronologische toename van resistentie t.a.v. 5 herbicide-werkingsmechanismen. De cijfers verwijzen naar de Weed Science Society of America code (WSSA) om de werkingsmechanismen te identificeren (niet verder aangehaald in dit verslag) (Heap, 2019).

ACCase-herbiciden[10] inhiberen de vetzuursynthese in planten door de werking van het ACCase-enzyme te verhinderen . De vetzuursynthese gebeurt in planten in de plastiden én in het cytosol. Enkel in grassen is de opbouw van het ACCase-enzym in beide celelementen gelijkaardig ('multi-domein vorm'), waardoor ACCase-herbiciden selectief zijn voor grassen (De Mot, 2016). De chemische 'FOP', 'DIM' en 'DEN'-verbindingen treden op als ACCase-inhibitoren. Een voorbeeld van een ACCase-herbicide is Capri (a.s. pinoxaden, behorend tot de 'DEN'-klasse) (*Fytoweb*, 2020). Ook tegen ACCase-inhibitoren kan resistentie optreden, zoals beschreven door Heap (2019) in Figuur 7. Specifiek voor windhalm werden reeds resistenties t.a.v. dit type herbiciden waargenomen in o.a. Duitsland en Denemarken (Heap, 2020).

Er bestaan verschillende types resistenties, waaronder metabolische en target-site resistenties. Bij metabolische resistentie breekt de plant de actieve stof (gedeeltelijk) af tot een inactieve vorm. Dit type resistentie kan omzeild worden door de dosis actieve stof te verhogen. Daarom is het sterk aangeraden de erkende dosissen toe te passen. Bij target-site resistentie wijzigt, t.g.v. een mutatie, de bindingsplaats voor de actieve stof in de plant. Deze kan hierdoor niet langer binden op de voorziene plaats. Dit type

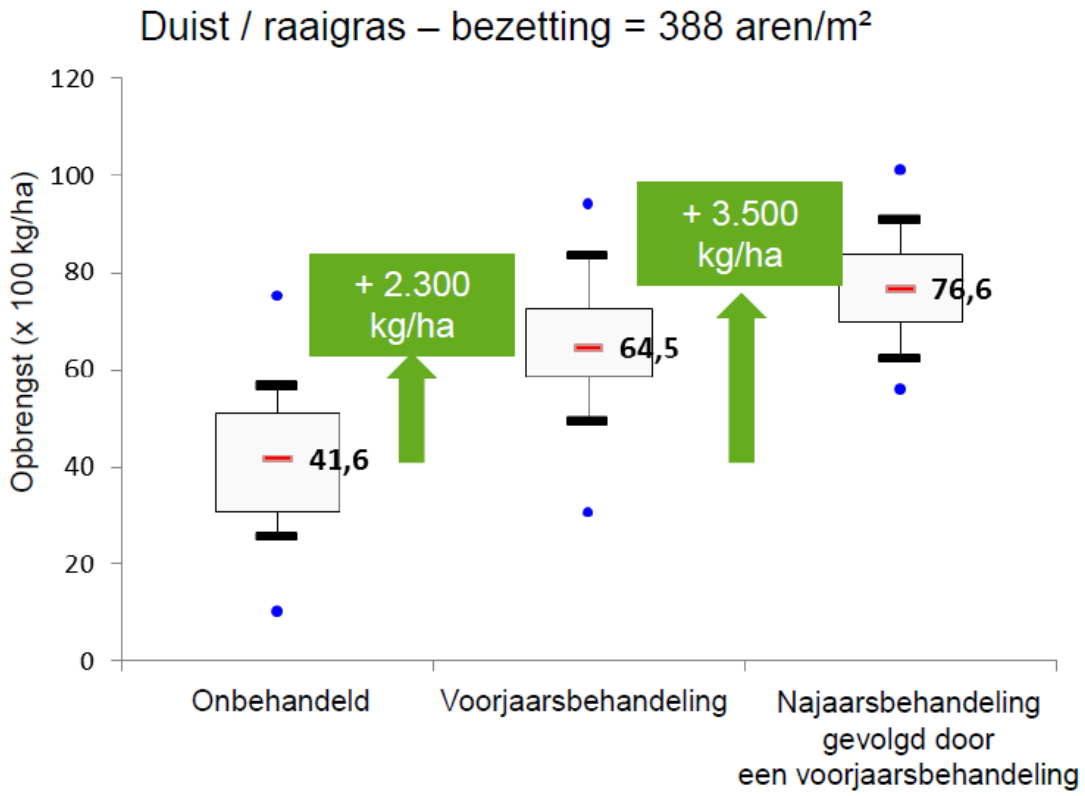
[10] ACCase = Acetyl Coenzym A Carboxylase

resistentie kan enkel omzeild worden door gebruik te maken van actieve stoffen met andere werkingsmechanismen. Veelal komen beide types van resistentie samen voor op één perceel.

Op voorhand is echter vaak niet bekend of er resistentie is en om welk type het (voornamelijk) gaat. Het is daarom belangrijk een zo breed mogelijk gamma van actieve stoffen met verschillende werkingsmechanismen in te zetten.

Naast resistentiemanagement speelt ook de positionering van de bespuitingen een belangrijke rol in de onkruidbestrijding. Een herbicidetoepassing enkel in het voorjaar lijkt in een groot aantal gevallen niet langer geschikt, aangezien het onkruid tegen dan vaak al te sterk ontwikkeld is. Een najaarstoepassing kan helpen dergelijke onkruiden beter te bestrijden. Voorwaarde hiervoor is dat de bodem het toelaat om bereden te worden.

Uit onderzoek uitgevoerd door BASF in de periode 2005 – 2014 bleek al het belang van een afdoende bestrijding van grasachtige onkruiden in wintergranen. Hun onderzoek richtte zich op duist en raaigras, maar eenzelfde trend in de data kan verwacht worden voor windhalm. Wanneer gestart werd met een onkruidbestrijding in het najaar, gevolgd door een correctie in het voorjaar, werden de hoogste opbrengsten behaald (Figuur 8).



Figuur 8. Opbrengstresultaten wintergranen. Deze resultaten zijn gebaseerd op 18 proeven in de periode 2005 – 2014. De najaarsbehandeling gebeurde met Malibu aan 2,5 L/ha. De voorjaarsbehandeling gebeurde met een sulfonylureum werkzaam tegen grassen (naar BASF, 2018).

2.3.2 Doelstelling

Het doel van de proef is het bepalen van het meest efficiënte herbicidenschema voor de bestrijding van windhalm in wintertarwe. Dit zowel naar resistentiemanagement als naar positionering van de bespuitingen.

2.3.3 Proefopzet

In jaren 2018 – 2019 en 2019 – 2020 werd een **demonstratieve herbicidenproef** aangelegd op een perceel wintertarwe met een hoge druk van **windhalm**. In beide jaren lag het perceel in de regio Riemst. De firma's Adama, BASF, Bayer, Belchim, Corteva, FMC, Globachem, Protex en Syngenta werden in beide proefjaren aangeschreven om chemische schema's t.a.v. windhalm aan te leveren, zonder voorkennis van de eventuele aanwezigheid van resistenties op het proefperceel.

Schema's die voldeden aan volgende positionering werden opgenomen in proef: enkel in het najaar (vooropkomst of vroege na-opkomst, i.e. tarwe in het 1 – 2 bladstadium), enkel in het voorjaar of combinatieschema's najaar – voorjaar.

Sommige firma's stelden schema's voor waarbij de bespuiting in het voorjaar gevolgd diende te worden door een correctiebespuiting, een 10-tal dagen na de voorjaarstoepassing. Hieronder wordt deze bespuiting 'correctie voorjaar' genoemd.

Ieder schema werd aangelegd in **3 herhalingen**. Ieder plot/Iedere herhaling had een oppervlakte van 27 m^2 (3 m breed * 9 m lang). De objecten werden bespoten met een **manuele spuitmachine**, uitgerust met 50 % driftreducerende doppen (werkbreedte 3 m, 250 L water/ha). De beoordeling van de werking van de schema's gebeurde door in ieder plot het aantal windhalmplanten per vierkante meter te tellen. Deze telling werd uitgevoerd in de zomer, nadat de bloeiende windhalm boven het graangewas uitstak. Er werd geen opbrengstbepaling uitgevoerd, de schema's werden enkel beoordeeld op werking tegen het probleemonkruid.

De efficiëntie van de bestrijding werd berekend als Abbott efficiëntie:

$$efficiëntie\ = 100 * \left(\frac{aantal\ \ planten_{controle} - aantal\ overlevende\ planten_{behandeld}}{aantal\ planten_{controle}}\right)$$

2.3.3.1 Proefjaar 2018 – 2019

2.3.3.1.1 Informatie proefperceel 2018 – 2019

In 2018 – 2019 werd de proef aangelegd in Riemst. De locatie wordt getoond in Figuur 9.

Figuur 9. Proeflocatie 2018-2019 (50,822857 N, 5,603325 O).

De perceelsgegevens worden weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12. Perceelsgegevens proefperceel 2018-2019.

Voorteelt	• Cichorei
23.10.18	• Zaai: Sahara 300 korrels/m², niet-kerend na cichorei
25.10.18	• Onkruidbestrijding: • Vooropkomst behandeling volgens protocol
16.11.18	• Onkruidbestrijding: • Behandeling na opkomst najaar volgens protocol
04.02.19	• Bouwlaaganalyse
04.02.19	• N-index analyse: 139, lager dan normaal • Advies 209 eenheden N/ha (F1: 90 F2:50 F3:69)
27.02.19	• Onkruidbestrijding: • Behandeling na opkomst voorjaar volgens protocol
14.03.19	• Bemesting 1ste fractie: • 60 E Nwz/ha
20.03.19	• Onkruidbestrijding: • Behandeling na opkomst voorjaar correctie volgens protocol
01.04.19	• Bemesting 2de fractie: • 50 E Nwz/ha
01.04.19	• Verkorting: • Tempo 0,25 L/ha + Cycocel 75 0,8 L/ha
26.04.19	• Bemesting: 3de fractie: • 50 E Nwz/ha
29.04.19	• Onkruidbestrijding: Volledige perceel *(o.w.v. cichoreiopslag)* • Allié 28 g/ha
29.04.19	• Fungicidebehandeling T0: • Osiris 2 L/ha
21.05.19	• Fungicidebehandeling T1: Input 1 L/ha • Insecticidebehandeling: Patriot 0,5 L/ha
09.06.19	• Fungicidebehandeling T2: • Velogy Era 1 L/ha
26.07.19	• Oogst

De bouwlaaganalyse wordt getoond in Tabel 13.

Tabel 13. Ontledingsuitslag van de bouwlaag, proefperceel 2018-2019. Het bodemstaal werd genomen op 4 februari 2019.

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		**35 Lichte leem**		
pH-KCl		**6.9**	6.4 6.9	Gunstig
Totaal organische koolstof (TOC)	%	**1.81**	1.2 1.6	Tamelijk hoog
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	**29**	13 21	Tamelijk hoog
Kalium (K-AL)	mg/100 g	**29**	16 23	Tamelijk hoog
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	**18.0**	10 17	Tamelijk hoog
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	**243**	183 403	Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	**1.9**	3.5 6.9	Laag
Boor (B) wateroplosbaar		-		
Zwavel (S) totaal		-		

De streefzone is specifiek voor uw perceel berekend en houdt rekening met verschillende parameters zoals de grondsoort, het organische koolstofgehalte en het gebruik van het perceel.

De N-index met het bijhorend N-bemestingsadvies voor de wintertarwe wordt getoond in Tabel 14.

Tabel 14. N-index proefperceel 2018-2019. Het bodemstaal werd genomen op 4 februari 2019.

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode Datum	458 Grondsoort 07/02/2019	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 07/02/2019	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 07/02/2019	089 B pH-KCl 07/02/2019	473 B Koolstof in % 07/02/2019
0 - 30 cm	**35** Lichte leem	**16**	**< 4**	**6.9** Gunstig.	**1.2**
30 - 60 cm		**19**	**< 4**		
60 - 90 cm		**37**	**< 4**		

N-index* (L)

139

lager dan normaal

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. Hilde Vandendriessche

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
SAHARA (29/10)	1 x	**209**	eerste fractie : **90** tweede fractie : **50** derde fractie : **69**

2.3.3.1.2 Aangelegde schema's en hun richtprijzen 2018 - 2019

Tabel 15. Herbicidenschema's met hun toepassingsdatum en indicatieve kostprijs per hectare (EUR/ha), proefjaar 2018-2019. De weergegeven prijzen zijn exclusief BTW.

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Richtprijs €/ha excl. BTW
1.	-	-	-	-	-
2.	Pontos 1 L/ha	-	-	-	63
3.	Malibu 2,5 L/ha	-	-	-	52
4.	Jura 4 L/ha	-	-	-	48
5.	Trinity 2 L/ha	-	-	-	42
6.	Liberator 0,6 L/ha	-	-	-	62

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Richtprijs €/ha excl. BTW
7.	-	Pontos 0,5 L/ha	-	-	32
8.	-	Malibu 3 L/ha	-	-	63
9.	-	Trinity 2 L/ha	-	-	42
10.	-	Liberator 0,6 L/ha	-	-	62
11.	-	Naceto 0,6 L/ha	-	-	56
12.	-	Naceto 0,4 L/ha Jura 3 L/ha	-	-	74
13.	-	-	Sigma Supra 0,3 kg/ha Tipo 1 L/ha	-	53

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Richtprijs €/ha excl. BTW
14.	-	-	Sigma Supra 0,3 kg/ha Tipo 1 L/ha K2 1 L/ha	-	65
15.	-	-	Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha	-	75
16.	Liberator 0,6 L/ha	-	Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha	Axial 1,2 L/ha	195
17.	Defi 5 L/ha	-	Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha	Axial 1,2 L/ha	185
18.	-	Liberator 0,6 L/ha	Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha	-	137
19.	-	Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha Axial 1,2 L/ha	-	159
20.	-	Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	159

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Richtprijs €/ha excl. BTW
21.	-	Liberator 0,3 L/ha AZ 500 0,150 L/ha	Capri 0,250 kg/ha Sigma flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha	-	149
22.		Liberator 0,45 L/ha AZ 500 0,150 L/ha	Capri 0,250 kg/ha Axial 1,2 L/ha Actirob B 1 L/ha		171

2.3.3.1.3 Omstandigheden bespuitingen 2018 - 2019

In Tabel 16 worden de omstandigheden van de uitgevoerde bespuitingen weergegeven.

Tabel 16. Omstandigheden bespuitingen seizoen 2018 – 2019.

Vooropkomst: 25 oktober 2018	
Temperatuur (° C)	11,3
Relatieve luchtvochtigheid (%)	86,3
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	1,5
Maximale windsnelheid (km/u)	3,9
Toestand bodem	Droog
Vroege naopkomst: 16 november 2018	
Temperatuur (° C)	4,0
Relatieve luchtvochtigheid (%)	79,4
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	0,5
Maximale windsnelheid (km/u)	1,0
Toestand bodem	Droog
Voorjaar (tarwe in 1 – 2 blad): 27 februari 2019	
Temperatuur (° C)	19,7
Relatieve luchtvochtigheid (%)	44,0
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	4,7
Maximale windsnelheid (km/u)	9,3
Toestand bodem	Droog
Correctie voorjaar: 20 maart 2019	
Temperatuur (° C)	9,1
Relatieve luchtvochtigheid (%)	75,2
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	1,7
Maximale windsnelheid (km/u)	5,2
Toestand bodem	Vochtig

2.3.3.2 <u>Proefjaar 2019 – 2020</u>

2.3.3.2.1 Informatie proefperceel 2019 – 2020

Ook in 2019 – 2020 werd de proef aangelegd in Riemst. De locatie wordt getoond in Figuur 10.

Figuur 10. Proeflocatie 2019-2020 (50,781069 N, 5,608719 O).

De perceelsgegevens worden getoond in Tabel 17.

Tabel 17. Perceelsgegevens proefperceel 2019 – 2020.

Voorteelt	• Aardappelen
28.10.19	• Zaai: Sahara 300 korrels/m², niet-kerend na aardappelen
14.11.19	• Onkruidbestrijding: • Vooropkomst behandeling volgens protocol zie tabel 24
07.01.20	• Onkruidbestrijding: • Vroege na-opkomst volgens protocol zie tabel 24
12.03.20	• Onkruidbestrijding (buiten proef): • Capri 250 gr/ha + Vegetop 1L/ha + Trevistar 0,8 L/ha
12.03.20	• Insecten bestrijding (buiten proef): • Patriot Protech 0,42 L/ha
19.03.20	• Onkruidbestrijding voorjaar: • Volgens protocol zie tabel 24
27.03.20	• Bemesting: 1ste fractie 100 eenheden N/ha • Urean (39% N/L) = 256 L/ha
01.04.20	• Onkruidbestrijding correctie voorjaar: • Volgens protocol zie tabel 24
11.04.20	• Onkruidbestrijding (buiten proef): • Axial 1,25 L/ha
11.04.20	• Halmverkorting: • Tempo 0,15 L/ha + Cycocel 0,8 L/ha
16.04.20	• Fungicidebehandeling T0: • Citadelle 2L/ha
08.05.20	• Fungicidebehandeling T1: • Osiris 2L/ha + Bravo 1L/ha
08.05.20	• Halmverkorting: • Percival WG 0,3 kg/ha
15.05.20	• Bemesting: 2de fractie 68 eenheden N/ha • KAS (27% N/kg) = 250 kg/ha
05.06.20	• Fungicidebehandeling T2: • Velogy Era 1L/ha
05.06.20	• Insecticidebehandeling: • Okapi 0,75L/ha
29.07.20	• Oogst

De bouwlaaganalyse wordt getoond in Tabel 18.

Tabel 18. Ontledingsuitslag van de bouwlaag, proefperceel 2019-2020. Het bodemstaal werd genomen op 17 februari 2020.

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		**40 Leem**		
pH-KCl		**6.7**	6.7 7.3	Gunstig
Totaal organische koolstof (TOC)	%	**1.02**	1.2 1.6	Tamelijk laag
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	**22**	12 19	Tamelijk hoog
Kalium (K-AL)	mg/100 g	**20.0**	14 21	Normaal
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	**20.0**	9 15	Hoog
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	**293**	161 353	Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	**3.1**	3.1 6.1	Normaal
Boor (B) wateroplosbaar		-		
Zwavel (S) totaal		-		

De N-index met het bijhorend N-bemestingsadvies voor de wintertarwe wordt getoond in Tabel 19.

Tabel 19. N-index proefperceel 2019-2020. Het bodemstaal werd genomen op 17 februari 2020.

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Bodemlaag	Grondsoort	Nitraat-N (NO_3^--N) kg N/ha	Ammonium-N (NH_4^+-N) kg N/ha	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC) %
0-30 cm	Leem	10	<4	6.8 Gunstig	1.02
30-60 cm	--	12	<4	N-INDEX* 104 Zeer laag	
60-90 cm	--	24	<4		
Minerale N-reserve (0-90 cm)		46	<12		

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	N-bemestingsadvies	N-fractionering	
SAHARA (28/10)	2 x	216 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	85 kg N/ha 61 kg N/ha 70 kg N/ha

2.3.3.2.2 Aangelegde schema's en hun richtprijzen 2019 - 2020

Tabel 20. Herbicidenschema's met hun toepassingsdatum en indicatieve kostprijs per hectare (EUR/ha), proefjaar 2019-2020. De weergegeven prijzen zijn exclusief BTW.

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Richtprijs €/ha excl. BTW
1.					-
2.			Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		88
3.			Axial 1,2 L/ha		50
4.	Beflex 0,4 L/ha				35
5.	Jura 4 L/ha				68
6.	Pontos 1 L/ha				62

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Richtprijs €/ha excl. BTW
7.	Defi 5 L/ha				53
8.	Liberator 0,6 L/ha				62
9.	Trinity 2 L/ha Pontos 0,5 L/ha				73
10.		Beflex 0,4 L/ha			35
11.		Beflex 0,25 L/ha Herold 0,4 L/ha			58
12.		Beflex 0,33 L/ha Pontos 0,5 L/ha			60
13.		Glosset 0,4 L/ha Jura 3 L/ha			95

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Richtprijs €/ha excl. BTW
14.		Jura 4 L/ha			68
15.		Defi 5 L/ha			53
16.		Defi 3 L/ha Liberator 0,3 L/ha			63
17.		Liberator 0,6 L/ha			62
18.		Trinity 2 L/ha Defi 3 L/ha			74
19.	Pontos 1 L/ha		Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		147
20.		Malibu 2,5 L/ha	Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		138

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Richtprijs €/ha excl. BTW
21.		Defi 5 L/ha	Axial 1,2 L/ha		103
22.	Sunfire 0,36 L/ha		Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		70
23	Sunfire 0,36 L/ha AZ500 0,15 L/ha		Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		101
24	Liberator 0,6 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	200
25	Defi 5 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	192
26		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Axial 1,2 L/ha Actirob B 1 L/ha		160
27		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	160

2.3.3.2.3 Omstandigheden bespuitingen 2019 – 2020

In Tabel 21 worden de omstandigheden van de uitgevoerde bespuitingen weergegeven.

Tabel 21. Omstandigheden bespuitingen seizoen 2019 – 2020.

Vooropkomst: 14 november 2019	
Temperatuur (° C)	6,9
Relatieve luchtvochtigheid (%)	81,7
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	3,4
Maximale windsnelheid (km/u)	10,2
Toestand bodem	Vochtig
Vroege naopkomst: 7 januari 2020	
Temperatuur (° C)	6,9
Relatieve luchtvochtigheid (%)	88,1
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	2,5
Maximale windsnelheid (km/u)	11,7
Toestand bodem	Vochtig
Voorjaar (tarwe in 1 – 2 blad): 19 maart 2020	
Temperatuur (° C)	16,1
Relatieve luchtvochtigheid (%)	68,8
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	5,0
Maximale windsnelheid (km/u)	6,0
Toestand bodem	Droog
Correctie voorjaar: 1 april 2020	
Temperatuur (° C)	10,0
Relatieve luchtvochtigheid (%)	46,6
Gemiddelde windsnelheid (km/u)	2,8
Maximale windsnelheid (km/u)	3,2
Toestand bodem	Droog

In Tabel 22 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte middelen in beide proefjaren.

Tabel 22. Overzicht van de gebruikte middelen in proefjaren 2018 – 2019 en 2019 – 2020. Form. = Formulering. EC = emulgeerbaar concentraat, SC = suspensieconcentraat, WG = water dispergeerbaar granulaat, SL = met water mengbaar concentraat.

Middel	Jaar in proef	Form.	Actieve stof	Inhoud actieve stof	Werkingsmechanisme	Hoofdzakelijke werking (bron: fytoweb)
Actirob B	18-19 en 19-20	EC	Geësterde koolzaadolie	812 g/L	*Uitvloeier*	-
Axial	18-19 en 19-20	EC	Cloquintocet-mexyl	12,5 g/L	*Safener*	Grassen
			Pinoxaden	50 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	
AZ 500	18-19 en 19-20	SC	Isoxaben	500 g/L	Inhibitie cellulosesynthese	Tweezaadlobbigen
Beflex	19-20	SC	Beflubutamide	500 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	Tweezaadlobbigen
Biathlon duo	18-19 en 19-20	WG	Florasulam	5,4 %	Inhibitie synthese hydrofobe vertakte aminozuren	Tweezaadlobbigen
			Tritosulfuron	71,4 %	Inhibitie synthese hydrofobe vertakte aminozuren	
Defi	18-19 en 19-20	EC	Prosulfocarb	800 g/L	Inhibitie synthese wassen	Grassen + tweezaadlobbigen
Glosset	19-20	SC	Flufenacet	600 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	Grassen + tweezaadlobbigen
Herold	19-20	SC	Diflufenican	200 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Flufenacet	400 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	

Middel	Jaar in proef	Form.	Actieve stof	Inhoud actieve stof	Werkingsmechanisme	Hoofdzakelijke werking (bron: fytoweb)
Jura	18-19 en 19-20	EC	Diflufenican	14 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Prosulfocarb	667 g/L	Inhibitie synthese wassen	
Liberator	18-19 en 19-20	SC	Diflufenican	100 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Flufenacet	400 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	
Malibu	18-19 en 19-20	EC	Flufenacet	60 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Pendimethalin	300 g/L	Inhibitie celdeling	
Naceto	18-19	SC	Diflufenican	200 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Flufenacet	400 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	
Pontos	18-19 en 19-20	SC	Flufenacet	240 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Picolinafen	100 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	
Sigma flex	18-19 en 19-20	WG	Mefenpyr-diëthyl	9,00 %	*Safener*	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Mesosulfuron-methyl	4,50 %	Inhibitie synthese hydrofobe vertakte aminozuren	
			Propoxycarbazone-na	6,75 %		

Middel	Jaar in proef	Form.	Actieve stof	Inhoud actieve stof	Werkingsmechanisme	Hoofdzakelijke werking (bron: fytoweb)
Sigma supra	18-19	WG	Mefenpyr-diëthyl	9 %	*Safener*	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Iodusulfuron-methyl-natrium	1 %	Inhibitie synthese hydrofobe vertakte aminozuren	
			Amidosulfuron	5 %		
			Mesosulfuron-methyl	3 %		
Sunfire	19-20	SC	Flufenacet	500 g/L	Inhibitie vetzuursynthese	Grassen
Trinity	18-19 en 19-20	SC	Chloortoluron	250 g/L	Remming Fotosysteem II	Grassen + Tweezaadlobbigen
			Diflufenican	80 g/L	Inhibitie carotenoïdsynthese	
			Pendimethalin	600 g/L	Inhibitie celdeling	
K2	18-19	SL	Chloormequat	620 g/L	*Groeiregulatie*	Legering in granen
Tipo	18-19	EC	Geësterde koolzaadolie	842 g/L	*Uitvloeier*	-

Niet alle middelen in Tabel 31 hebben een werking tegen onkruiden. K2 werd in 2018 – 2019 in proef opgenomen op specifieke vraag van een fytofirma omdat mogelijk een symbiotische werking met Sigma Supra kon optreden. Safeners zijn stoffen die de toxiciteit van het middel voor het gewas verlagen, maar er desalniettemin voor zorgen dat de doelonkruiden gevoelig blijven (De Mot, 2016)

.

2.3.4 Resultaten

2.3.4.1 Proefjaar 2018 - 2019

Op 8 juli 2019 werd de werking van de verschillende schema's gescoord. In iedere herhaling werd het aantal windhalmplanten per vierkante meter geteld. De resultaten hiervan worden getoond in Tabel 23.

Tabel 23. Resultaat telling windhalm, 8 juli 2019. De dikke lijnen duiden de objectgroepen aan die volgens eenzelfde principe behandeld werden. Het weergegeven aantal windhalmplanten is een gemiddelde van 3 herhalingen (uitz. Object 2, hier slechts een gemiddelde van 2 herhalingen).

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Aantal windhalmplanten/m² 08.07.19	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 08.07.19.
1.					98	NVT
2.	Pontos 1 L/ha				8	92
3.	Malibu 2,5 L/ha				19	80
4.	Jura 4 L/ha				7	93

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Aantal windhalmplanten/m² 08.07.19	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 08.07.19.
5.	Trinity 2 L/ha				22	77
6.	Liberator 0,6 L/ha				18	81
7.		Pontos 0,5 L/ha			20	79
8.		Malibu 3 L/ha			4	96
9.		Trinity 2 L/ha			19	80
10.		Liberator 0,6 L/ha			2	98
11.		Naceto 0,6 L/ha			7	93
12.		Naceto 0,4 L/ha Jura 3 L/ha			9	91

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Aantal windhalmplanten/m² 08.07.19	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 08.07.19.
13.			Sigma Supra 0,3 kg/ha Tipo 1 L/ha		98	0
14.			Sigma Supra 0,3 kg/ha Tipo 1 L/ha K2 1 L/ha		94	4
15.			Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		23	76
16.	Liberator 0,6 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha	Axial 1,2 L/ha	0	100
17.	Defi 5 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha	Axial 1,2 L/ha	1	99
18.		Liberator 0,6 L/ha	Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		0	100
19.		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Axial 1,2 L/ha Actirob B 1 L/ha		4	96

Nr.	Vooropkomst 25.10.18	Naopkomst 1-2 blad najaar 16.11.19	Naopkomst voorjaar 27.02.19	Naopkomst voorjaar correctie 20.03.19	Aantal windhalmplanten/m² 08.07.19	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 08.07.19.
20.		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	0	100
21.		Liberator 0,3 L/ha AZ 500 0,15 L/ha	Capri 0,25 kg/ha Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha		12	88
22.		Liberator 0,45 L/ha AZ 500 0,15 L/ha	Capri 0,25 kg/ha Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha		12	88

2.3.4.2 Proefjaar 2019 - 2020

Op 24 juni 2020 werd de werking van de verschillende schema's gescoord. In iedere herhaling werd het aantal windhalmplanten per vierkante meter geteld. De resultaten hiervan worden getoond in Tabel 24.

Tabel 24. Resultaat telling windhalm, 24 juni 2020. De dikke lijnen duiden de objectgroepen aan die volgens eenzelfde principe behandeld werden. Het weergegeven aantal windhalmplanten is een gemiddelde van 3 herhalingen (uitz. Object 1, hier slechts een gemiddelde van 2 herhalingen).

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Aantal windhalmplanten/m² 24.06.20	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 24.06.20.
1					135	NVT
2			Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		114	16
3			Axial 1,2 L/ha		6	95
4	Beflex 0,4 L/ha				26	81
5	Jura 4 L/ha				0	100

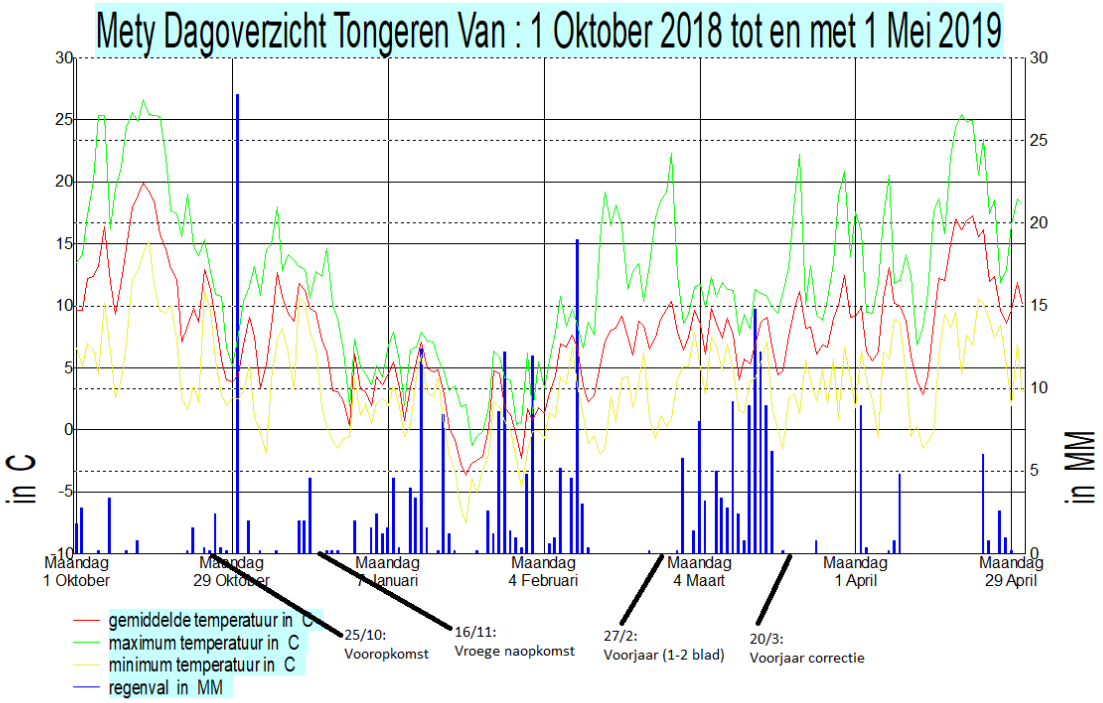
Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Aantal windhalmplanten/m² 24.06.20	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 24.06.20.
6	Pontos 1 L/ha				2	99
7	Defi 5 L/ha				2	98
8	Liberator 0,6 L/ha				2	99
9	Trinity 2 L/ha Pontos 0,5 L/ha				3	98
10		Beflex 0,4 L/ha			65	52
11		Beflex 0,25 L/ha Herold 0,4 L/ha			7	95
12		Beflex 0,33 L/ha Pontos 0,5 L/ha			13	90
13		Glosset 0,4 L/ha Jura 3 L/ha			0	100

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Aantal windhalmplanten/m² 24.06.20	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 24.06.20.
14		Jura 4 L/ha			8	94
15		Defi 5 L/ha			5	97
16		Defi 3 L/ha Liberator 0,3 L/ha			3	98
17		Liberator 0,6 L/ha			0	100
18		Trinity 2 L/ha Defi 3 L/ha			3	98
19	Pontos 1 L/ha		Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		2	99
20		Malibu 2,5 L/ha	Axial 1,2 L/ha Biathlon Duo 70 g/ha Actirob B 1 L/ha		1	99
21		Defi 5 L/ha	Axial 1,2 L/ha		0	100

Nr.	Vooropkomst 14.11.19	Naopkomst 1-2 blad najaar 07.01.20	Naopkomst voorjaar 19.03.20	Naopkomst voorjaar correctie 01.04.20	Aantal windhalmplanten/m² 24.06.20	Abbott efficiëntie windhalmbestrijding (%) 24.06.20.
22	Sunfire 0,36 L/ha		Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		4	97
23	Sunfire 0,36 L/ha AZ500 0,15 L/ha		Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha		5	96
24	Liberator 0,6 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	0	100
25	Defi 5 L/ha		Sigma Flex 0,2 kg/ha Capri 0,25 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	0	100
26		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Axial 1,2 L/ha Actirob B 1 L/ha		0	100
27		Liberator 0,6 L/ha	Sigma Flex 0,2 kg/ha Actirob B 1 L/ha	Axial 1,2 L/ha	1	99

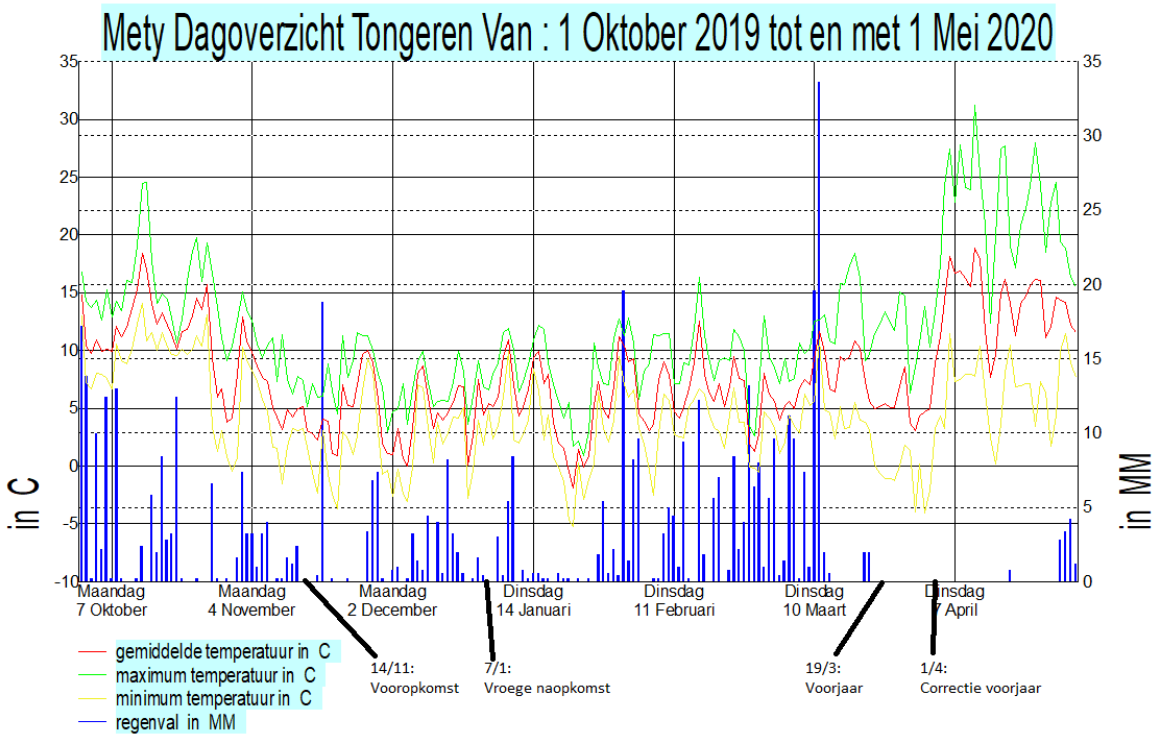
2.3.5 Discussie

In proef werden verschillende schema's uitgetest waarbij gestart werd met de onkruidbestrijding in het najaar. Het uitvoeren van een onkruidbestrijding in het najaar vereist dat de bodem nog voldoende droog is om te berijden. In het najaar van 2018 vormde dit geen probleem (Figuur 11). In het voorjaar van 2019 kon, ten gevolge van een regenperiode, de correctiebespuiting na de voorjaarstoepassing niet na de 10 voorziene dagen uitgevoerd worden. Er moest gewacht worden tot 20 maart, 20 dagen na de voorjaarstoepassing.



Figuur 11. Weeroverzicht 2018-2019, gegevens van 'Mety' weerstation PIBO Tongeren.

In het nattere najaar van 2019 was een najaarstoepassing echter niet overal mogelijk (Figuur 12). Door regenval na de zaai kon de behandeling in vroege naopkomst pas uitgevoerd worden op 7 januari. Deze behandeling was enkel mogelijk omdat de bespuiting uitgevoerd werd met een manuele spuit. De bodem liet het nog niet toe bereden te worden. T.e.m. half maart viel er geregeld neerslag, waardoor de voorjaarsbehandeling in 1 – 2 blad uitgesteld moest worden tot 19 maart. Nadien volgde een droge periode waardoor de correctiebespuiting na de voorjaarstoepassing na de voorziene 10 dagen uitgevoerd kon worden.



Figuur 12. Weeroverzicht 2019-2020, gegevens van 'Mety' weerstation PIBO Tongeren.

Indien een onkruidbestrijding uitgevoerd wordt in het najaar, kan deze indien nodig gecombineerd worden met een insecticidebehandeling tegen bladluizen. De onkruidbestrijding in het voorjaar wordt best niet gelijktijdig met de eerste stikstofbemesting uitgevoerd. De mix herbiciden – vloeibare stikstof is te agressief voor het gewas. Ook het te kort na elkaar uitvoeren van beide behandelingen wordt niet aanbevolen.

De meest optimale strategie is de onkruidbestrijding uitvoeren voor de toediening van de eerste fractie. Bijgevolg worden de onkruiden niet gevoed alvorens ze bestreden worden. Grassen worden bovendien het best bestreden door een vroege behandeling. Om de herbiciden in te laten werken, wordt geadviseerd een interval van één week aan te houden tussen respectievelijk de onkruidbestrijding en het toedienen van de eerste fractie.

2.3.5.1.1 Proefjaar 2018 – 2019

De windhalmdruk in de onbehandelde controle was zeer hoog (98 planten/m^2, zie Tabel 23), veel hoger dan deze in de meeste behandelde objecten. Op het perceel was de windhalmdruk bovendien uniform. Op basis van deze gegevens kan dus een goede inschatting gemaakt worden van de werking van de objecten.

Bij de oogst van de proef werden stalen genomen van niet-behandelde windhalm om de aanwezigheid van resistenties na te gaan[11]. Op basis van deze test kon geconcludeerd worden dat de windhalm in beperkte mate resistent was tegen sommige middelen, maar niet eenduidig tegen welke actieve stoffen.

Objecten 2 t.e.m. 6, enkel behandeld in vooropkomst

Binnen deze groep werd de beste bestrijding bekomen bij object 2 (Pontos 1 L/ha) dat een hoge dosis flufenacet in combinatie met picolinafen bevat, en object 4 (Jura 4 L/ha) wat dan weer een hoge dosis prosulfocarb bevat in combinatie met diflufenican. In de andere objecten waren nakiemers aanwezig die op het moment van de telling nog niet boven het graangewas uitkwamen (maar wel werden meegeteld). Visueel leken de meeste objecten te resulteren in een even goede bestrijding, maar het verschil werd gemaakt in het aantal nakiemers.

T.o.v. de onbehandelde controle werd de windhalm door deze ene bespuiting reeds relatief goed bestreden. Ook is de kostprijs van een vooropkomstbehandeling in het najaar relatief laag in vergelijking met de gecombineerde behandelingen. De totale bestrijding van windhalm kan wel nog verbeterd worden door een toepassing in het najaar aan te vullen met een correctie in het voorjaar, zie hieronder. Als er op het perceel geen problemen zijn met moeilijk te bestrijden grassen, kan deze enkele behandeling reeds voldoende zijn voor een goede onkruidbestrijding.

Objecten 7 t.e.m. 12, enkel behandeld in vroege naopkomst

De beste objecten in deze groep waren object 8 (Malibu 3 L/ha) en object 10 (Liberator 0,6 L/ha). Toegepast in vooropkomst waren dit nochtans niet de beste objecten. Dit resultaat werd niet verwacht, aangezien beide middelen een bodemwerking hebben. Een mogelijke verklaring is dat de bespuiting gebeurde in vooropkomst bij in droge omstandigheden. Object 7 (Pontos 0,5 L/ha) doet het op dit toepassingstijdstip dan weer minder goed t.o.v. toegepast in vooropkomst. Bij object 9 (Trinity 2 L/ha) verbetert de bestrijding niet t.o.v. een behandeling in vooropkomst. Pontos 0,5 L/ha en Trinity 2 L/ha resulteerden in de minst goede bestrijding binnen deze groep objecten.

Trinity bevat in vergelijking met de andere objecten geen flufenacet. Ook is de toegediende dosis pendimethalin (werkt in op celdeling) lager. Naast pendimethalin bevat Trinity ook diflufenican (werkt in op de carotenoïdsynthese) en chloortoluron (remt fotosysteem II). Mogelijk was de dosis van het product niet hoog genoeg en/of is resistentie ontstaan tegen een of meerdere van bovenstaande actieve stoffen.

[11] Bio-assay uitgevoerd door Syngenta in Engeland

De combinatie van diflufenican met flufenacet zoals bij Naceto (object 11) en Liberator (object 10) of een hoge dosis pendimethalin in combinatie met flufenacet zoals bij Malibu (object 8) doen het goed.

De toevoeging van Jura 3 L/ha aan Naceto 0,4 L/ha (object 12) bleek ook geen meerwaarde te bieden t.o.v. de enkelvoudige toepassing van Naceto 0,6 L/ha (object 11). De actieve stoffen van Jura zijn diflufenican en prosulfocarb (inhibitie synthese van wassen). Mogelijk is resistentie ontstaan tegen prosulfocarb (hoewel nog niet waargenomen door het HRAC[12] in windhalm in België). Echter, ook de dosis prosulfocarb is lager in vergelijking met object 4 van de vooropkomst toepassing, wat een mindere werking in de hand kan werken. Mogelijk was ook de dosis diflufenican in beide objecten (11 en 12) te laag.

T.o.v. de onbehandelde controle werd de windhalm ook door deze ene bespuiting reeds relatief goed bestreden. De iets betere bestrijding t.o.v. de vooropkomstbehandeling kan verklaard door betere (nattere) weersomstandigheden. Net als bij de vooropkomst schema's is ook hier de kostprijs relatief laag. De totale bestrijding kan wel nog verbeterd worden door een toepassing in het najaar aan te vullen met een correctie in het voorjaar, zie hieronder. Als er op het perceel geen problemen zijn met moeilijk te bestrijden grassen, kan deze enkele behandeling reeds voldoende zijn voor een goede onkruidbestrijding.

Om na te gaan welk moment in het najaar het beste is om windhalm te bestrijden, werd de efficiëntie van schema's vergeleken die zowel toegediend werden in vooropkomst als vroege naopkomst. Het resultaat van deze vergelijking wordt getoond in 25.

Tabel 25. Vergelijking bestrijding windhalm in het najaar: vooropkomst vs. vroege naopkomst. Proefjaar 2019 – 2020.

Schema	**25/10/2018. Toepassing vooropkomst, Abbott bestrijdingsefficiëntie windhalm (%)**	**16/11/2018. Toepassing vroege naopkomst, Abbott bestrijdingsefficiëntie windhalm (%)**
Pontos	92 (1 L/ha)	79 (0,5 L/ha)
Malibu	80 (2,5 L/ha)	96 (3 L/ha)
Trinity	77 (2 L/ha)	80 (2 L/ha)

Uit Tabel 265 bleek dat het behandelingstijdstip voor Trinity minder belangrijk was. Pontos wordt wel best in vooropkomst gespoten en Malibu in naopkomst.

[12] HRAC = Herbicide Resistance Action Committee (https://www.hracglobal.com/)

Objecten 13 t.e.m. 15, enkel behandeld in het voorjaar

Deze schema's werden aangelegd om na te gaan of een symbiotische werking bestaat tussen het ALS-herbicide Sigma Supra en Tipo (object 13) enerzijds en tussen Sigma Supra, Tipo en K2 anderzijds (object 14). Tipo is een uitvloeier en heeft aldus geen rechtstreekse werking tegen windhalm. K2 is een groeiregulator en heeft ook geen rechtstreekse werking tegen het onkruid. Volgens de betrokken fytofirma verbetert K2, door zijn formulering, de opname van Sigma Supra in het gewas.

De bestrijding van windhalm met deze objecten was de minste in proef. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door metabolische en/of target-site resistentie tegen sulfonylureumverbindingen, die de actieve stoffen zijn in Sigma Supra. Sulfonylureumverbindingen inhiberen de synthese van hydrofobe vertakte aminozuren. Herbiciden met dit type actieve stof worden ALS-herbiciden genoemd. Andere voorbeelden van ALS-herbiciden in proef zijn Capri en Biathlon Duo. De toevoeging van Tipo (object 13) en K2 (object 14) aan Sigma Supra kon de werking niet verbeteren. Een andere mogelijkheid is de onvoldoende hoge dosis van Sigma Supra. Dit middel is erkend aan 0,5 kg/ha als het in een schema zit met middelen die een andere werkingswijze hebben, anders mag het maar aan een dosis van 0,3 kg/ha. In proef werd slechts 0,3 kg/ha toegepast.

Er kan niet geconcludeerd worden dat Tipo of Tipo en K2 een symbiotische werking hebben met Sigma Supra, ze zorgen dus niet voor een goede windhalmbestrijding. De oorzaak hiervan ligt mogelijk bij het werkingsspectrum van beide producten, een te lage dosis en/of de mogelijke target-site resistentie tegen ALS-herbiciden.

De bestrijding van object 15 was beter dan deze van object 13 en 14. Dit wordt mogelijk veroorzaakt doordat in dit schema Axial 1,2 L/ha toegevoegd werd. Axial is een ACC-ase inhibitor en werkt anders dan ALS-herbiciden, waardoor de mogelijke resistentie tegen ALS-herbiciden (bv. Sigma Supra) omzeild werd. Omdat Axial geen systemisch middel is, is de nawerking beperkt. Bovendien kan ook tegen Axial resistentie ontwikkeld worden. Een gecombineerd gebruik met middelen met andere werkingsspectra is steeds aan te raden. Biathlon Duo is, net zoal Sigma Supra, een ALS-herbicide. Dit middel werkt echter enkel tegen dicotylen, en niet tegen windhalm.

Objecten 16 en 17, behandeld in vooropkomst én in het voorjaar

Deze schema's resulteerden in de beste windhalmbestrijding in proef. Sigma Flex en Capri zijn beide ALS-herbiciden. Uit objecten 13 t.e.m. 15 bleek al dat een gedeelte van de windhalm in proef hier waarschijnlijk resistent tegen was. Echter, door de combinatie van deze middelen met een ander werkingsspectrum, werd de totale populatie windhalm toch goed bestreden. In object 16 gebeurde de toevoeging van Liberator 0,6 L/ha in vooropkomst (remming celdeling en remming biosynthese carotenoïden) én werd in het voorjaar ook gebruik gemaakt van het contactmiddel Axial (remming acetyl carboxylase). Ook in object 17 werd gebruik gemaakt van Axial (remming acetyl carboxylase). In vooropkomst werd in dit schema gekozen voor Defi 5 L/ha i.p.v. Liberator 0,6 L/ha. Defi bevat, net zoals Jura in object 11, de actieve stof prosulfocarb (inhibitie wassen). Uit de analyse van object 11 bleek dat ook tegen deze actieve stof mogelijk resistentie ontstaan was in de windhalm op het proefveld. Mogelijk is de goede bestrijding van object 17 dus voornamelijk te wijten aan het gebruik van Axial.

Belangrijk bij het gebruik van Axial is de positionering van het middel in de tijd. Er wordt aangeraden een 10-tal dagen na het gebruik van de ALS-herbiciden (Sigma, Capri) de behandeling met Axial uit te voeren. Door de weersomstandigheden in het voorjaar van 2019 werd deze bespuiting pas 20 dagen na de behandeling met Sigma uitgevoerd. Dit werkte mogelijk voordelig gezien de laatste nieuwe kiemers nog afgedood konden worden. Bij een bespuiting een tiental dagen na de behandeling met Sigma en Capri wordt meer gebruik gemaakt van de werking van deze middelen en wordt Axial ingezet om de nog niet volledig afgedode windhalm volledig af te doden. Aangezien in proef niet gevarieerd werd met het toepassingstijdstip van Axial (+ 10 of + 21 dagen), kan geen uitsluitsel gegeven worden over wat de beste strategie is.

Door de combinatie van verschillende werkingsspectrums werd een goede bestrijding van de totale populatie windhalm. Het blijken echter wel de duurste schema's in proef.

Objecten 18 t.e.m. 20, behandeld in vroege naopkomst én in het voorjaar

Ook deze schema's werkten zeer goed, vergelijkbaar met schema's 16 en 17. Mogelijke redenen zijn een spreiding van de bespuitingen in de tijd enerzijds en de combinatie van actieve stoffen met verschillende werkingsmechanismen anderzijds. In al deze schema's wordt de combinatie gemaakt van een of meerdere ALS-herbiciden met herbiciden die een andere werking hebben. Op basis van de vergelijking van het resultaat van objecten 19 en 20 kan geen conclusie gemaakt worden over de plaatsing van Axial. Algemeen wordt wel aangeraden Axial niet te combineren met het ALS-herbiciden om een antagonistische werking te vermijden.

Objecten 21 en 22, behandeld in vroege naopkomst én in het voorjaar

De mindere werking van schema 21 kan verklaard worden door een (te) lage dosis van Liberator in vroege naopkomst enerzijds en door mogelijke resistentie tegen ALS-herbiciden anderzijds. Liberator is in vroege naopkomst erkend aan 0,6 L/ha. In dit schema werd slechts 0,3 L/ha toegepast. AZ 500 heeft bovendien geen toegevoegde waarde tegen windhalm.

Gezien de waarschijnlijke resistentie van de windhalm in proef tegen ALS-herbiciden (Capri, Sigma Flex en Biathlon Duo), zou schema 22 moeten resulteren in een betere bestrijding dan schema 21. Schema 21 bestaat in het voorjaar enkel uit ALS-herbiciden en een uitvloeier. Het verschil met schema 22 wordt in het voorjaar gemaakt door de Axial in de plaats van Sigma Flex (een ACC-ase i.p.v. een ALS-herbicide). Dit kan verklaard worden door een te lage dosis Liberator in vroege naopkomst enerzijds en door een mogelijk te vroege positionering van Axial anderzijds. Een positionering van Axial 21 dagen na de behandeling met Capri had, in navolging van de resultaten van de andere schema's met Axial in proef, mogelijk wel geresulteerd in een betere bestrijding van de windhalm.

2.3.5.1.2 Proefjaar 2019 - 2020

De windhalmdruk in de onbehandelde controle was zeer hoog (135 planten/m^2, zie Tabel 24), veel hoger dan deze in de behandelde objecten. Op het perceel was de windhalmdruk bovendien uniform. Op basis van deze gegevens kan dus een goede inschatting gemaakt worden van de werking van de objecten.

In de controle die enkel behandeld werd met ALS-herbiciden (object 2) werden nog 114 planten/m^2 teruggevonden, en in de controle die enkel behandeld werd met ACCase-herbiciden (object 3) 6 planten/m^2 (Tabel 24). Deze cijfers indiceren dat de windhalm op het proefperceel waarschijnlijk meer resistent was tegen ALS-herbiciden dan tegen ACCase-herbiciden. Beide types haalden afzonderlijk geen 100 % werking.

Objecten 4 t.e.m. 9, enkel behandeld in vooropkomst

In praktijkpercelen kon een vooropkomstbehandeling vaak niet plaatsvinden o.w.v. een te natte bodem om te berijden. In proef werd behandeld met een manuele sproeier, waardoor toch gespoten kon worden in dit stadium.

Opvallend was de doorgaans zeer goede bestrijding van de windhalm, ook al werden deze objecten enkel in vooropkomst behandeld. De meeste middelen werkten in op de carotenoïdsynthese en vetzuursynthese (Jura, Pontos, Liberator, Trinity) en op de synthese van wassen (Defi). Tegen middelen met dergelijke werkingsmechanismen leek geen of zeer weinig resistentie te bestaan op het proefveld.

De beste bestrijding in proef werd bekomen met Jura 4 L/ha (a.s. diflufenican en prosulfocarb, object 5). Dit object bleek volledig zuiver. De kostprijs van dit schema bedroeg 68 EUR/ha. Beflex 0,4 L/ha (object 4) bleek het minst goed te werken met 26 resterende windhalmplanten/m^2. Beflex (a.s. beflutamide) werkt volgens fytoweb hoofdzakelijk op tweezaadlobbigen, wat de mindere werking tegen windhalm kan verklaren.

Objecten 10 t.e.m. 18, enkel behandeld in vroege naopkomst

O.w.v. de natte omstandigheden in het najaar van 2019 moest deze bespuiting uitgesteld worden naar 7 januari 2020. Een bespuiting op dit moment kon enkel uitgevoerd worden met een manuele spuitboom, de percelen waren op dit moment nog te nat om te berijden met een tractor.

Op dit tijdstip werd de beste werking tegen windhalm bekomen door de combinatie van Glosset 0,4 L/ha met Jura 3 L/ha (object 13) of een behandeling met Liberator 0,6 L/ha (object 17). De actieve stoffen van beide schema's werken in op de vetzuur- en carotenoïdsynthese. In beide schema's werd in juni 2020 geen enkele resterende windhalmplant geteld.

Net zoals bij de objecten die enkel in vooropkomst behandeld werden, werd de minst goede werking bekomen met schema Beflex 0,4 L/ha (65 windhalmplanten/m^2 resterend). De toevoeging van Herold 0,4 L/ha (object 11) of Pontos 0,5 L/ha (object 12) bleek wel een duidelijke meerwaarde. De werking van deze schema's tegen windhalm werd grotendeels veroorzaakt door deze middelen.

Om na te gaan welk moment in het najaar het beste is om windhalm te bestrijden, werd de efficiëntie van schema's vergeleken die zowel toegediend werden in vooropkomst als vroege naopkomst. Het resultaat van deze vergelijking wordt getoond in Tabel 26.

Tabel 26. Vergelijking bestrijding windhalm in het najaar: vooropkomst vs. vroege naopkomst. Proefjaar 2019 – 2020.

Schema	14/11/2019. Toepassing vooropkomst, Abbott bestrijdingsefficiëntie windhalm (%)	07/01/2020. Toepassing vroege naopkomst, Abbott bestrijdingsefficiëntie windhalm (%)
Beflex 0,4 L/ha	81	52
Defi 5 L/ha	98	97
Liberator 0,6 L/ha	99	100

Uit Tabel 26 bleek dat het specifieke moment voor Defi en Liberator minder belangrijk was. Beflex wordt wel best in vooropkomst gespoten.

Objecten 19-21: behandeld in het najaar én het voorjaar

In object 19 werd Pontos 1 L/ha toegediend in vooropkomst, in combinatie met Axial 1,2 L/ha + Biathlon Duo 70 g/ha in het voorjaar. Uit object 6 was reeds bekend dat het behandelen met Pontos aan 1 L/ha in vooropkomst resulteerde in een perfecte bestrijding van de windhalm. De toediening van Axial (en olie) in het voorjaar kan gezien worden als een 'verzekering' voor een goed resultaat. Bij de onkruidtelling in juni werden 2 windhalmplanten/m^2 geteld. De toevoeging van Biathlon Duo gebeurde ter bestrijding van tweezaadlobbige onkruiden.

In object 20 werd Malibu 2,5 L/ha gespoten in vroege naopkomst. Malibu bevat als actieve stoffen flufenacet en pendimethalin. Flufenacet inhibeert de vetzuursynthese en penidmethalin de celdeling. Flufenacet zit ook in Pontos, Glosset en Liberator, allen middelen die – in proef – in het najaar een goede werking hadden tegen windhalm. Ook hier kan de toevoeging van Axial 1,2 L/ha in het voorjaar gezien worden als een 'verzekering' voor een goede bestrijding. Ook dit schema was met 1 resterende windhalmplant/m^2 nagenoeg zuiver.

Het spuiten van Defi 5 L/ha in vroege naopkomst bleek uit object 15 niet te resulteren in een perfecte windhalmbestrijding (5 overblijvende planten/m^2). In schema 21 bleek de meerwaarde van de toevoeging van Axial 1,2 L/ha in het voorjaar. Bij de telling in juni werd op het proefperceel een 100 % werking vastgesteld.

Objecten 22-23: Sunfire in vooropkomst, aangevuld met Capri in het 1-2 bladstadium van de tarwe in het voorjaar

Sunfire bevat als actieve stof flufenacet, welke de vetzuusynthese in planten inhibeert. Deze actieve stof maakt ook onderdeel uit van Pontos en Liberator. Capri (a.s. pyroxsulam) is een ALS-herbicide. Uit object 2 bleek dat ALS-herbiciden geen goede werking hadden tegen windhalm (114 windhalmplanten/m^2 resterend t.o.v. 135 in de onbehandelde controle). De goede werking van objecten 22 en 23 wordt dus waarschijnlijk verklaard door het toedienen van Sunfire in vooropkomst.

Object 22 haalde een bestrijdingsefficiëntie van 97 % (4 windhalmplanten/m^2 resterend). In object 23 werd AZ 500 0,15 L/ha toegevoegd bij Sunfire 0,36 L/ha in vooropkomst. AZ 500 werkt volgens fytoweb voornamelijk tegen tweezaadlobbigen en bood ook geen meerwaarde (5 resterende windhalmplanten/m^2). Door toevoeging van AZ 500 verhoogde de kostprijs van het schema bovendien van 70 EUR/ha naar 101 EUR/ha.

Objecten 24-25: Defi of Liberator in vooropkomst, ALS + ACCase in het 1-2 bladstadium van de wintertarwe in het voorjaar

In deze objecten wordt een onkruidbestrijding met bodemherbiciden in het najaar gecombineerd met een ‘complete’ onkruidbestrijding in het voorjaar. De onkruidbestrijding in het voorjaar wordt als ‘compleet’ beschouwd omdat een ALS- met een ACCase-herbicide gecombineerd wordt. Zodoende wordt het risico op overblijvende resistente windhalmplanten geminimaliseerd. Onkruidplanten die resistent zijn tegen zowel ALS- als ACCase-herbiciden, kunnen bestreden worden door de behandeling met andere types middelen in het najaar.

In object 24 werd Liberator 0,6 L/ha gespoten in VO, in object 25 Defi 5 L/ha. Beide middelen werkten in proef goed in vooropkomst (zie resultaat resp. object 8 en 7). Defi heeft als actieve stof prosulfocarb en inhibeert de synthese van wassen. Liberator bevat als actieve stoffen flufenacet (inhibitie vetzuursynthese) en diflufenican (inhibitie carotenoïdsynthese). In het voojaar (tarwestadium 1-2 blad) werden beide schema’s aangevuld met Sigma Flex 0,2 kg/ha + Capri 0,25 kg/ha + olie 1 L/ha. 10 dagen later werd Axial 1,2 L/ha gespoten. De wachttijd van 10 dagen tussen ALS-herbiciden (type Sigma en Capri) en ACCase-herbiciden (type Axial) wordt aanbevolen om antagonistische werking tussen beide types middelen te voorkomen.

Beide schema’s haalden een 100 % werking tegen windhalm. De kostprijs van het schema met Liberator (object 24) bedroeg 200 EUR/ha en van het schema met Defi (object 25) 192 EUR/ha. Dit waren de duurste schema’s in proef.

Objecten 26-27: testen positionering Axial; gespreid of samen met ALS-herbiciden?

In object 26 werden het ACCase-herbicide Axial gelijktijdig gesproeid met het ALS-herbicide Sigma Flex (in dezelfde tankmix). Syngenta adviseert de toepassing van Axial echter een 10-tal dagen na de toepassing van ALS-herbiciden om mogelijke antagonistische werking te vermijden. In object 27 werd dit advies gevolgd. Beide schema's resulteerden in een nagenoeg perfecte bestrijding van de windhalm (resp. 0 en 1 windhalmplant/m^2 resterend in juni). Net zoals in 2018-2019 kon het antagonistisch effect niet aangetoond worden. Dit wordt mogelijk verklaard door de reeds zeer goede werking van Liberator 0,6 L/ha in vroege naopkomst. Uit object 17 bleek dat deze enkelvoudige toepassing resulteerde in een 100 % afdoding van de windhalm. De kostprijs van beide schema's bedroeg 160 EUR/ha.

2.3.6 Conclusie

Windhalm (*Apera spica-venti*) is een moeilijk te bestrijden grasachtig onkruid in wintertarwe. Om de bestrijding verder te optimaliseren, legde vzw PIBO-Campus een onkruidbestrijdingsproef aan. Het doel van de proef was het bepalen van het meest efficiënte herbicidenschema voor de bestrijding van windhalm in wintertarwe. Dit zowel naar resistentiemanagement als naar positionering van de bespuitingen.

De moeilijke bestrijdbaarheid van windhalm wordt o.a. veroorzaakt door resistentie tegen ALS-herbiciden. ALS-herbiciden worden toegepast in het voorjaar. Dit zijn herbiciden met sulfonylureumverbindingen als actieve stof (vb. mesosulfuron-methyl, propoxycarbazone-na, pyroxsulam, …). Tegen dit type middelen kunnen verschillende soorten resistenties bestaan, waaronder **target-site** en **metabolische resistentie**. Vaak is op één perceel een mix van beide types resistentie aanwezig. Bij target-site resistentie is de bindingsplaats voor het herbicide gewijzigd in de plant. Dit heeft tot gevolg dat de actieve stof geen werking meer heeft, ongeacht de toegediende dosis. Bij metabolische resistentie is de doelplant in staat de actieve stof in bepaalde mate af te breken. Dit type resistentie kan omzeild worden door de dosis actieve stof te verhogen (weliswaar binnen het wettelijk kader).

Naast het mogelijk bestaan van resistenties speelt ook de **spreiding van de herbicidebehandelingen** een rol. In proefseizoenen 2018 – 2019 en 2019 – 2020 beproefde PIBO-Campus schema's die voldeden aan volgende positionering: enkel in het najaar (vooropkomst of vroege naopkomst), enkel in het voorjaar (tarwestadium 1-2 blad) of combinatieschema's najaar – voorjaar. Om de werking van de schema's te beoordelen werd in de zomer, vlak voor de oogst van de wintertarwe, de windhalmdruk gescoord in ieder object. De onkruiddruk in de behandelde objecten werd vergeleken met deze van een onbehandelde controle. Het type resistentie t.a.v. ALS-herbiciden (metabolisch en/of target-site) was niet gekend bij de beoordeling van de proef.

Op basis van de proefresultaten kan geconcludeerd worden dat een enkelvoudige behandeling tegen windhalm met **bodemherbiciden in het najaar** (vooropkomst of vroege naopkomst) kan resulteren in een zeer goede bestrijding van dit onkruid. Op dit toepassingstijdstip worden nog geen ALS- of ACCase-herbiciden gebruikt, maar middelen die inwerken op de vetzuur- en/of carotenoïdsynthese of de synthese van wassen (resp. a.s. flufenacet, diflufenican en prosulfocarb).

Toegediend in **vooropkomst** bleek Jura 4 L/ha de beste werking te vertonen, zowel in 2019 als in 2020. In 2019 bedroeg de bestrijdingsefficiëntie 93 %, in 2020 werd in de zomer zelfs geen enkele overblijvende windhalmplant geteld. In 2020 werkten ook Pontos 1 L/ha (99 % efficiëntie), Defi 5 L/ha (98 %), Liberator 0,6 L/ha (99 %) en Trinity 2 L/ha + Pontos 0,5 L/ha (98 %) zeer goed. Opvallend was dat de vooropkomstbehandeling in seizoen 2019 – 2020 veel beter leek te werk dan in 2018 – 2019. Dit wordt mogelijk verklaard doordat in het najaar van 2019 gespoten kon worden op een **vochtige bodem**, waar de bodem in het najaar van 2018 droog was.

In **vroege naopkomst** (tarwestadium 1-2 blad) resulteerde het toepassen van Malibu 3 L/ha in 2019 in een 96 % bestrijding van de windhalm. In 2020 lag dit object niet meer aan in proef. Zowel in 2019 als in 2020 bleek Liberator 0,6 L/ha zeer goed te werken. In 2019 bedroeg de bestrijdingsefficiëntie 98 %, in 2020 was deze zelfs 100 %. In 2020 haalde de combinatie Glosset 0,4 L/ha + Jura 3 L/ha eveneens een 100 % werking. Andere goed werkende schema's waren Defi 5 L/ha (97 % werking), Defi 3 L/ha + Liberator 0,3 L/ha (98 %) en Trinity 2 L/ha + Defi 3 L/ha (98 %).

Voorwaarde voor een onkruidbestrijding in het najaar is de **berijdbaarheid van de bodem**. Deze factor is in deze periode van het jaar bepalender dan het exacte toepassingstijdstip, in vooropkomst of vroege naopkomst. Uit het resultaat van 2020 bleek bovendien dat middelen als Liberator en Defi op beide momenten een 100 % werking haalden of benaderden (Tabel 26).

Wanneer de onkruidbestrijding gestart wordt in het najaar, kan een **correctie in het voorjaar** nodig zijn. Dit als overlevende onkruiden of nieuwe kiemers waargenomen worden. In het voorjaar is het belangrijk een combinatie te maken van ALS- en ACCase-herbiciden, aangezien eventuele resistenties tegen beide types herbiciden (vaak) niet gekend zijn door de landbouwer.

Uit de resultaten van beide proefjaren bleek dat in het voorjaar het gebruik van één ALS-herbicide volstaat. In 2020 werden in proef verschillende schema's getest met 2 ALS-herbiciden in 1 tankmix (Sigma Flex + Capri), maar de vergelijking tussen objecten 24 en 25 enerzijds en 26 en 27 anderzijds leerde dat een enkelvoudige toepassing van Sigma Flex voldoende was. Dit ALS-herbicide kan gecombineerd worden met een ACCase-herbicide, in proef o.v.v. Axial 1,2 L/ha. Syngenta adviseert de toepassing van het ACCase een 10-tal dagen na de toepassing van het ALS-herbicide om antagonistische effecten te vermijden. Opnieuw werd in beide proefjaren geen duidelijk verschil in bestrijdingsefficiëntie waargenomen wanneer Sigma Flex en Axial in 1 tankmix toegediend werden of gespreid in de tijd. In 2019 haalde het gecombineerd gebruik een efficiëntie van 96 %, waar het gescheiden gebruik een efficiëntie van 100 % haalde. In 2020 haalden beide toepassingen een 100 % efficiëntie. Waarschijnlijk werd deze waarneming veroorzaakt doordat in deze schema's Liberator 0,6 L/ha gespoten werd in vroege naopkomst. Deze toepassing op zich haalde in 2019 reeds een 98 % efficiëntie (object 10) en in 2020 zelfs een 100 % efficiëntie (object 17).

Binnen de visie waarin de onkruidbestrijding gestart wordt in het najaar en, indien nodig, een correctie plaatsvindt in het voorjaar, resulteerde het schema Liberator 0,6 L/ha (a.s. diflufenican + flufenacet) in vroege naopkomst, gecombineerd met het ALS-herbicide Sigma Flex 0,2 kg/ha + Actirob B 1 L/ha (olie) in het voorjaar en gevolgd door het ACCase-herbicide Axial 1,2 L/ha een 10-tal dagen later, in de economisch-resultaatgericht beste windhalmbestrijding. De bestrijdingsefficiëntie bedroeg 100 % in 2019 en 99 % in 2020, de kostprijs 160 EUR/ha (aan prijzen van 2020). Wanneer de bodem het echter toelaat om vlak na de zaai de onkruidbestrijding uit te voeren, moet niet gewacht worden. Uit de resultaten van zowel 2019 als 2020 bleek dat Liberator 0,6 L/ha ook zeer goed werkt wanneer gespoten in vooropkomst (zie hierboven). Door de combinatie te maken van ALS- met ACCase-herbiciden wordt het risico op het overblijven van resistente windhalmplanten maximaal verkleind.

Samengevat kan gesteld worden dat, op probleempercelen m.b.t. windhalm, de onkruidbestrijding best gespreid wordt in de tijd. Voer, indien de bodem het toelaat bereden te worden, een eerste onkruidbestrijding uit in het najaar en corrigeer indien nodig in het voorjaar. Tegen de actieve stoffen die in het najaar gebruikt werden in proef, werden nog geen resistenties in windhalm waargenomen in België (bon: HRAC). Altijd, en zeker in het voorjaar, wordt aangeraden middelen met verschillende werkingsmechanismen in te zetten. Combineer in het voorjaar ALS- en ACCase herbiciden, resp. bijvoorbeeld Sigma/Capri én Axial. Tot slot kan gesteld worden dat de bestrijding van probleemonkruiden zich niet beperkt tot binnen één teelt. Zorg ook in de rest van de rotatie voor een afdoende bestrijding van grassen, bijvoorbeeld in suikerbieten. Ook ploegen kan helpen bij de bestrijding van grasachtige onkruiden.

Bibliografie

De Mot, R. (2016). Geïntegreerde gewasbescherming: module chemische bestrijding. In *Geïntegreerde gewasbescherming*. KU Leuven.

FLORA WEST EUROPA | Apera spica venti. (n.d.). Retrieved July 7, 2020, from https://www.flora-west-europa.eu/nl/flora/1/apera-spica-venti

Fytoweb. (2020). https://fytoweb.be/nl

Heap, I. (2019). *International Survey of Herbicide-Resistant Weeds*.

Heap, I. (2020, July 7). *The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Apera spica-venti*. http://weedscience.org/Pages/filter.aspx

3 Wintergerst 2019 – 2020

3.1 Inleiding

In 2020 werden door vzw PIBO-campus vier proeven aangelegd met betrekking tot de teelt van wintergerst.

1. Rassenproef wintergerst
    - Zie 3.2 LCG Rassenproef wintergerst 2019 – 2020
2. Fungicideproef wintergerst
    - Zie Voorjaarsvergadering 2021
3. Monitoring bladluisdruk LCG
4. VLAIO BYDV project (dwergvergelingsvirus)
    - Zie Voorjaarsvergadering 2021

3.2 LCG Rassenproef wintergerst 2019 – 2020

Proef in samenwerking met het Landbouwcentrum granen, de Vlaamse Overheid - Departement Landbouw & Visserij (Ir. J.L. Lamont en F. Flusu)

3.2.1 Proefopzet

Twintig verschillende rassen (6 hybride en 14 klassieke rassen) werden in proef aangelegd. Ze werden met elkaar vergeleken op vlak van opkomst, groei, bloei, ziektedruk, productie en kwaliteit van de opbrengst. Elk ras werd beproefd in vier herhalingen en in een controlestrook zonder behandelingen (geen verkorting en geen fungiciden).

3.2.2 Perceelsgegevens

16.02.16	• Bouwlaaganalyse
Voorteelt	• Wintertarwe
06.09.19	• Stoppel onderwerken met schijveneg
23.10.19	• Ploegen
25.10.19	• Zaai rassen • 250 korrels per m² klassiek, 188 korrels per m² hybride
19.02.20	• N-index analyse: 147, normaal • Advies: 126 eenheden N/ha (F1: 76 E, F2: 50 E)
18.03.20	• Bemesting: 1ste fractie 94 eenheden N/ha • KAS 27% N = 350 kg/ha
07.04.20	• Onkruidbestrijding: • Axial 1,2 L/ha + Primstar 1,3 L/ha + Actirob B 1 L/ha
11.04.20	• Halmverkorting: • Moddus 0,25 L/ha
11.04.20	• Fungicidebehandeling T1: • Fandango 1,5 L/ha
16.04.20	• Bemesting: 2de fractie 50 eenheden N/ha • KAS 27% N = 185 kg/ha
27.04.20	• Halmverkorting: • Arvest 0,8 L/ha
27.04.20	• Fungicidebehandeling T2: • Velogy Era 1 L/ha + Balear 0,8 L/ha (erkenning ingetrokken op 20.05.20)
13.07.20	• Oogst

3.2.2.1 Bouwlaaganalyse rassenproef wintergerst

Tabel 27 Ontledingsuitslag van de bouwlaag perceel rassenproef wintergerst 2019-2020, genomen op 16.02.16

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		**40 Leem**		
pH-KCl		**7.0**	6.6 7.2	Gunstig
Organische koolstof	%	**1.8**	1.2 1.6	Tamelijk hoog
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	**39**	12 20	Hoog
Kalium (K-AL)	mg/100 g	**29**	14 22	Tamelijk hoog
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	**24**	9 15	Hoog
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	**307**	171 375	Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	**3.5**	3.3 6.5	Normaal
Boor (B) wateroplosbaar		-		
Zwavel (S)	mg/100 g	-		

De streefzone is specifiek voor uw perceel berekend en houdt rekening met verschillende parameters zoals de grondsoort, het organische koolstofgehalte en het gebruik van het perceel.

3.2.2.2 N-index analyse rassenproef wintergerst

Tabel 28 N-index perceel rassenproef wintergerst 2019-2020, genomen op 19.02.2020

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Bodemlaag	Grondsoort	Nitraat-N (NO_3^--N) kg N/ha	Ammonium-N (NH_4^+-N) kg N/ha	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC) %
0-30 cm	Leem	23	<4	6.7 Gunstig	1.16
30-60 cm	--	31	<4	N-INDEX* 147 Normaal	
60-90 cm	--	33	<4		
Minerale N-reserve (0-90 cm)		87	<12		

Bodemreserve — Verwachte N-mineralisatie

0% — Procentuele N-index — 100%

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	N-bemestingsadvies	N-fractionering	
FARO (25/10)	0 x	116 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	70 kg N/ha 46 kg N/ha 0 kg N/ha
FARO (25/10)	1 x	126 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	76 kg N/ha 50 kg N/ha 0 kg N/ha
KWS ORBIT (25/10)	0 x	116 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	70 kg N/ha 46 kg N/ha 0 kg N/ha
KWS ORBIT (25/10)	1 x	126 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	76 kg N/ha 50 kg N/ha 0 kg N/ha
QUADRIGA (25/10)	0 x	116 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	70 kg N/ha 46 kg N/ha 0 kg N/ha
QUADRIGA (25/10)	1 x	126 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	76 kg N/ha 50 kg N/ha 0 kg N/ha
SY TEKTOO (25/10)	0 x	106 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	64 kg N/ha 42 kg N/ha 0 kg N/ha
SY TEKTOO (25/10)	1 x	116 kg N/ha	eerste fractie tweede fractie derde fractie	70 kg N/ha 46 kg N/ha 0 kg N/ha

3.2.3 Rassen en hun eigenschappen volgens mandataris

In onderstaande tabel worden de uitgezaaide wintergerstrassen met hun eigenschappen volgens mandataris weergegeven.

Noot: Door veranderingen binnen de graanactiviteit van Limagrain wordt de naam Clovis Matton vanaf 2020 vervangen door Limagrain Belgium. Enkele rassen die in 2019 nog beschikbaar waren onder Clovis Matton, werden ondertussen reeds georiënteerd bij andere bedrijven. Vanaf 2021 zullen de rassen die momenteel nog onder Limagrain Belgium lopen georiënteerd worden naar andere bedrijven. Bij alle rassen waarvan Limagrain Europe de kweker is, zal het voorzetsel 'LG' in de naam gebruikt worden.

Tabel 29 Rassen wintergerst met hun eigenschappen volgens technische fiches mandataris. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen. De mandataris wordt tussen haakjes weergegeven. NEW: Ras voor de eerste maal in de LCG-rassenproef (T): Tolerant t.a.v .gerstvergelingsvirus*

Ras	Eigenschappen
Coccinel (T) **(SCAM)**	Vroeg ras Weinig gevoelig voor netvlekken, meeldauw en gele roest Licht gevoelig voor bladvlekken Gevoelig voor ramularia Legergevoeligheid gevoelig Strolengte gemiddeld **Tolerant voor dwergvergelingsvirus**
Faro **(Jorion/Philp Seeds)**	Vroeg ras Weinig gevoelig voor netvlekken en meeldauw Licht gevoelig voor bladvlekken en ramularia Gevoelig voor dwergroest Legervastheid zeer goed Strolengte gemiddeld

Ras	Eigenschappen
Jettoo* (SCAM)	Half vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor bladvlekken Weinig gevoelig voor ramularia Licht gevoelig voor netvlekken Gevoelig voor meeldauw en gele roest Goede legervastheid Strolengte gemiddeld
Joyau NEW (T) (Jorion/Philp Seeds)	Vroeg ras Weinig gevoelig voor bladvlekken en netvlekken Licht gevoelig voor ramularia, meeldauw en dwergroest Goede legervastheid Strolengte gemiddeld tot kort
KWS Orbit (AVEVE)	Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor netvlekken Licht gevoelig voor dwergroest, bladvlekken en meeldauw Zeer goede legervastheid Strolengte halfkort
LG Zebra (T) (Limagrain Belgium)	Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw Weinig gevoelig voor bladvlekken en dwergroest Licht gevoelig voor netvlekken Gevoelig voor ramularia Legervastheid zeer goed Strolengte vrij kort

Ras	Eigenschappen
Paradies NEW (T) **(ETS Rigaux S.A.)**	Halfvroeg ras Zeer weinig gevoelig voor bladvlekken en meeldauw Weinig tot zeer weinig gevoelig voor dwergroest Weinig gevoelig voor netvlekken Goede legervastheid Strolengte halflang
Quadriga **(SCAM)**	Halflaat ras Weinig gevoelig voor netvlekken, bladvlekken en meeldauw Gevoelig voor gele roest en ramularia Legervastheid goed Strolengte halfkort tot lang
Rafaela (T) **(Limagrain Belgium)**	Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor netvlekken Weinig gevoelig voor bladvlekken en meeldauw Gevoelig voor ramularia Legervastheid heel goed Strolengte half lang Tolerant voor dwergvergelingsvirus
Sensation NEW **(AVEVE)**	Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw Weinig gevoelig voor netvlekken, bladvlekken en dwergroest Goede legervastheid Strolengte halfkort

Ras	Eigenschappen
SU Jule **(Limagrain Belgium)**	Halflaat ras Weinig gevoelig voor bladvlekken, netvlekken en dwergroest Licht gevoelig voor ramularia Gevoelig voor meeldauw Legervastheid gemiddeld Strolengte lang
SY Baracooda* **(Syngenta Seeds)**	Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor meeldauw, bladvlekkenziekte en dwergroest Gevoelig voor netvlekkenziekte Legervastheid weinig gevoelig Strolengte gemiddeld tot hoog
SY Galileoo* **(Syngenta Seeds)**	Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor meeldauw, netvlekken, bladvlekken en dwergroest Legervastheid matig gevoelig Strolengte gemiddeld
SY Wootan* **(SCAM)**	Halflaat ras Weinig gevoelig voor meeldauw Weinig tot licht gevoelig voor netvlekken en bladvlekken Licht gevoelig voor dwergroest Legervastheid goed Strolengte gemiddeld tot hoog

Ras	Eigenschappen
Verity **(ETS Rigaux S.A.)**	Halflaat ras Licht tot weinig gevoelig voor dwergroest, bladvlekken en netvlekken Licht gevoelig voor meeldauw Legergevoeligheid goed tot zeer goed Strolengte lang
Hedwig **(Limagrain Belgium)**	Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw en ramularia Weinig gevoelig voor netvlekken Licht gevoelig voor bladvlekken en dwergroest Legervastheid goed Strolengte gemiddeld tot lang
KWS Tonic **(AVEVE)**	Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor bladvlekken Licht gevoelig voor netvlekken en meeldauw Gevoelig voor dwergroest Legervastheid goed Strolengte halfkort
KWS Wallace **(AVEVE)**	Halfvroeg ras Weinig gevoelig voor netvlekken Licht gevoelig voor bladvlekken, meeldauw en dwergroest Zeer goede legervastheid Strolengte halflang

Ras	Eigenschappen
SU Hylona* NEW **(Limagrain Belgium)**	Vroeg ras Zeer weinig gevoelig voor meeldauw en netvlekken Licht gevoelig voor dwergroest Gevoelig voor bladvlekken Legervastheid matig gevoelig Strolengte gemiddeld tot lang
SY Tektoo* **(Syngenta Seeds**	Vroeg ras Weinig gevoelig voor netvlekken en dwergroest Gevoelig voor meeldauw en bladvlekken Matig tot weinig legergevoelig Strolengte gemiddelde

3.2.4 Waarnemingen PIBO-campus vzw

3.2.4.1 Uitgezaaide rassen met mandataris en rasgegevens

Onderstaande tabel geeft per uitgezaaid ras de mandataris, het duizendkorrelgewicht (DKG) in gram dat op de zak aangegeven stond en de uitgezaaide hoeveelheid zaad in kg per ha.

Tabel 30 Raseigenschappen wintergerst 2019-2020. NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen. Niet-hybride rassen werden gezaaid aan 250 korrels/m^2, hybride rassen werden 25% minder dicht gezaaid (188 korrels/m^2).*

Ras	Mandataris	DKG zak (g)	Kg/ha gezaaid
Coccinel	SCAM	44	110
Faro	Jorion/Philip Seeds	40	100
Jettoo *	SCAM	53	100
Joyau NEW	Jorion/Philip Seeds	49	123
KWS Orbit	AVEVE	51	128
LG Zebra	Limagrain Belgium	46	115
Paradies NEW	ETS Rigaux S.A.	50	125
Quadriga	SCAM	53	131
Rafaela	Limagrain Belgium	50	125
Sensation NEW	AVEVE	49	122
SU Jule	Limagrain Belgium	54	135
SY Baracooda*	Syngenta seeds	51	96
SY Galileoo*	Syngenta seeds	45	85
SY Wootan*	SCAM	51	95
Verity	ETS Rigaux S.A.	51	128
Hedwig	Limagrain Belgium	41	103
KWS Tonic	AVEVE	47	118
KWS Wallace	AVEVE	59	148
SU Hylona* NEW	Limagrain Belgium	41	77
SY Tektoo *	Syngenta seeds	46	87

3.2.4.2 Opkomst, vroegheid, strolengte en legergevoeligheid

Tabel 31 Opkomst en vroegheid. De opkomst werd gescoord op 03.12.19 en is uitgedrukt in 100% = 250 planten/m² (188 planten/m² voor hybriden). De vroegheid werd gescoord op 11.05.20. Vroegheidsstadia 1-5 (1= aar 50% uit, 2= aar 75% uit, 3= aar 100% uit, 4= begin bloei (eerste meeldraden zichtbaar), 5= volle tot einde bloei). De strolengte uitgedrukt in cm en gemeten zowel in de onbehandelde als de behandelde strook. De legergevoeligheid werd gescoord op 13.07.20 waarbij 1= volledig gelegerd en 9= volledig recht. NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen.*

Ras	Opkomst percentage	Vroegheid	Strolengte beh.	Strolengte onbeh.	Halmbreuk	Legergevoeligheid
Coccinel	91	3	66	87	9	9
Faro	86	5	64	90	9	9
Jettoo*	98	2	76	109	9	9
Joyau NEW	97	4	59	89	9	9
KWS Orbit	87	2	62	91	9	9
LG Zebra	95	5	63	84	9	9
Paradies NEW	95	3	67	102	9	9
Quadriga	98	2	68	102	9	9
Rafaela	96	4	69	84	9	9
Sensation NEW	95	5	70	94	9	9
SU Jule	97	2	74	98	9	9
SY Baracooda*	95	2	74	104	9	9

Ras	Opkomst percentage	Vroegheid	Strolengte beh.	Strolengte onbeh.	Halmbreuk	Legergevoeligheid
SY Galileoo*	100	2	71	112	9	9
SY Wootan*	97	2	71	101	9	9
Verity	94	1	76	96	9	9
Hedwig	97	3	76	92	9	9
KWS Tonic	92	2	61	97	9	9
KWS Wallace	95	2	69	95	9	9
SU Hylona* NEW	94	3	77	102	9	9
SY Tektoo*	97	2	68	103	9	9

3.2.4.3 Ziektegevoeligheid bepaald door PIBO-campus vzw

In onderstaande tabel wordt de ziektegevoeligheid van de wintergerstrassen weergegeven. De scoring gebeurde op 13.05.20. De evaluatie op de aanwezigheid van bladziekten gebeurde op de bovenste 3 bladeren in de onbehandelde strook (controle) en behandelde strook. De rassen werden gescoord op dwergroest, blad- en netvlekkenziekte, witziekte, luipaardvlekken en ramularia.

Tabel 32 Ziektegevoeligheid gerstrassen 2019-2020. De ziekteaantasting wordt weergegeven op een schaal van 1 tot 9 (1 = volledig aangetast, 5 = gemiddeld aangetast, 9 = volledig gezond). De quotering werd uitgevoerd op 13.05.20. NEW: Ras voor de eerste maal in LCG-rassenproef. Rassen aangeduid met een '' zijn hybride rassen.*

Ras	Onbehandeld						Behandeld					
	Luipaard vlekken	Dwerg roest	Blad vlekken	Witziekte	Ramularia	Net vlekken	Luipaard vlekken	Dwergroest	Blad vlekken	Witziekte	Ramu laria	Net vlekken
Coccinel	5	8	7	7	7	7	7	9	8	9	8	8
Faro	7	7	7	7	8	8	8	9	9	8	8	9
Jettoo*	7	8	6	8	9	8	8	9	8	9	8	9
Joyau NEW	9	8	7	5	8	9	9	9	9	8	9	9
KWS Orbit	6	7	8	7	9	7	8	9	8	9	8	9
LG Zebra	8	8	8	9	8	8	8	9	9	8	8	9
Paradies NEW	8	7	7	7	8	9	8	9	8	8	8	9
Quadriga	8	8	8	8	7	8	8	9	8	9	9	9
Rafaela	8	6	7	8	7	8	8	9	9	9	8	9
Sensation NEW	8	8	5	7	9	4	7	9	7	9	9	6
SU Jule	8	8	8	6	7	7	9	9	8	9	9	9

Ras	Onbehandeld						Behandeld					
	Luipaard vlekken	Dwerg roest	Blad vlekken	Witziekte	Ramularia	Net vlekken	Luipaard vlekken	Dwerg roest	Blad vlekken	Witziekte	Ramu laria	Net vlekken
SY Baracooda*	8	6	7	8	7	9	9	9	8	9	8	9
SY Galileoo*	8	8	7	6	8	8	8	8	8	9	8	9
SY Wootan*	9	7	8	7	7	9	9	9	8	9	8	9
Verity	6	6	8	8	7	9	8	9	8	9	8	9
Hedwig	4	7	7	9	8	7	6	9	8	9	7	8
KWS Tonic	7	6	7	7	7	8	8	9	8	9	8	9
KWS Wallace	7	5	7	9	7	7	8	9	8	9	9	9
SU Hylona* NEW	7	6	7	7	7	8	9	9	8	9	8	9
SY Tektoo*	8	7	8	6	8	8	8	9	9	9	8	9

3.2.5 Opbrengstresultaten vzw PIBO-Campus 2020

Tabel 33 Opbrengstresultaten wintergerst te Tongeren ten opzichte van het gemiddelde van de getuigenrassen (grijs gearceerd). ** = hybriden. Onderstaande tabel geeft ook het resultaat van "Duncan's Multiple Range Test", uitgevoerd op de opbrengst aan 15% vocht. Rassen waarbij in de rangschikking eenzelfde letter voorkomt zijn niet significant verschillend van elkaar (p > 0,05).*

Ras	Korrelopbrengst (kg/ha) aan 15% vocht	Rangschikking korrelopbrengst aan 15% vocht	Rel. opbrengst t.o.v. gem. resultaat getuigenrassen (in %)	Vochtgehalte bij de oogst (%)	HL-gewicht (kg) bij 15% vocht
Sensation	11.886	A	113,0	13,9	69,9
SU Hylona**	11.691	A	111,2	13,6	68,5
SY Baracooda**	11.686	A	111,1	13,1	67,6
SY Tektoo**	11.468	AB	109,0	13,3	69,4
KWS Wallace	11.414	AB	108,5	13,8	66,5
Verity	11.292	AB	107,4	12,2	68,6
SY Wootan**	10.940	BC	104,0	13,5	68,3
SY Galileoo**	10.920	BC	103,8	13,1	68,1
LG Zebra	10.849	BCD	103,1	13,6	69,3
KWS Tonic	10.516	CDE	100,0	12,5	70,6
Coccinel	10.472	CDE	99,6	11,6	68,5
Joyau	10.382	CDE	98,7	13,3	70,6

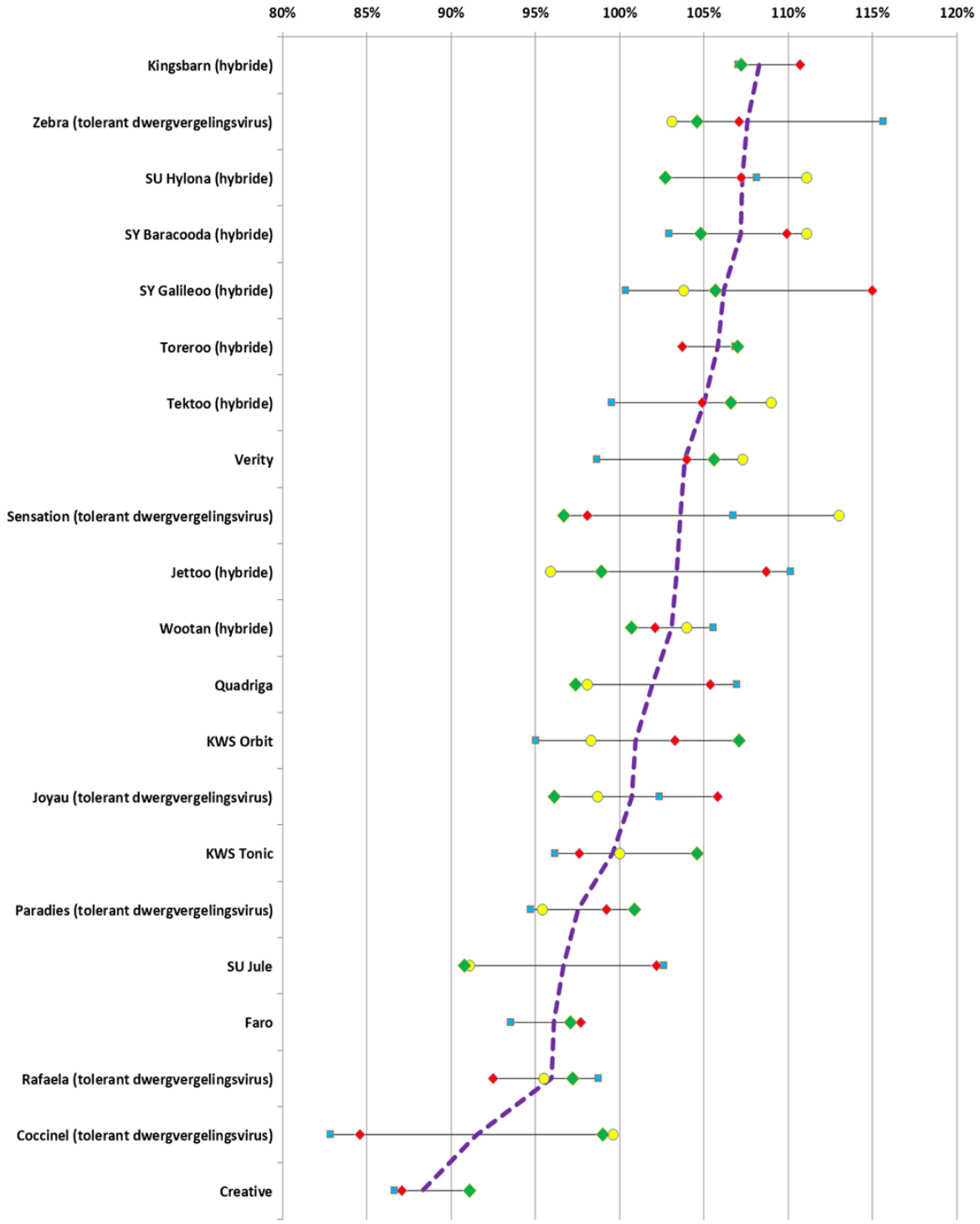
Ras	Korrelopbrengst (kg/ha) aan 15% vocht	Rangschikking korrelopbrengst aan 15% vocht	Rel. opbrengst t.o.v. gem. resultaat getuigenrassen (in %)	Vochtgehalte bij de oogst (%)	HL-gewicht (kg) bij 15% vocht
KWS Orbit	10.336	CDE	98,3	13,1	67,0
Quadriga	10.316	CDE	98,1	13,8	70,2
Hedwig	10.201	DEF	97,0	13,2	68,6
Jettoo**	10.082	EF	95,8	12,8	70,6
Rafaela	10.041	EF	95,5	13,2	65,5
Paradies	10.031	EF	95,4	12,8	69,8
SU Jule	9.583	F	91,1	13,1	68,4
Gemiddelde*	**10518**	**-**	**100**	**13,0**	**68,9**

3.2.6 Opbrengstresultaten LCG 2020

Tabel 34 Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen naar dalende gemiddelde productiviteit (*)

	Ras	LEEM en ZANDLEEM Vlaams-Brabant		Limburg	KUSTPOLDER West-Vlaanderen	*Gemiddelde*
		Bertem *leem*	**Sint-Martens-Lennik** *leem*	**Tongeren (Koninksem)** *leem*	**Zuienkerke** *klei (kustpolder)*	
Meer dan 5% boven het gemiddelde	Kingsbarn (hybride)	107,0	110,7	-	107,2	***108,3***
	Zebra (tolerant dwergvergelingsvirus)	115,6	107,1	103,1	104,6	***107,6***
	SU Hylona (hybride)	108,1	107,2	111,1	102,7	***107,3***
	SY Baracooda (hybride)	102,9	109,9	111,1	104,8	***107,2***
	SY Galileoo (hybride)	100,3	115,0	103,8	105,7	***106,2***
	Toreroo (hybride)	106,8	103,7	-	107,0	***105,9***
Tot 5% boven het gemiddelde	Tektoo (hybride)	99,5	104,9	109,0	106,6	***105,0***
	Verity	98,6	104,0	107,3	105,6	***103,9***
	Sensation (tolerant dwergvergelingsvirus)	106,7	98,1	113,0	96,7	***103,6***
	Jettoo (hybride)	110,1	108,7	95,9	98,9	***103,4***
	Wootan (hybride)	105,5	102,1	104,0	100,7	***103,1***
	Quadriga	106,9	105,4	98,1	97,4	***102,0***
	KWS Orbit	95,0	103,3	98,3	107,1	***100,9***
	Joyau (tolerant dwergvergelingsvirus)	102,3	105,8	98,7	96,1	***100,7***
Tot 5% onder het gemiddelde	KWS Tonic	96,1	97,6	100,0	104,6	***99,6***
	Paradies (tolerant dwergvergelingsvirus)	94,7	99,2	95,4	100,9	***97,6***
	SU Jule	102,6	102,2	91,1	90,8	***96,7***
	Faro	93,5	97,7	-	97,1	***96,1***
	Rafaela (tolerant dwergvergelingsvirus)	98,7	92,5	95,5	97,2	***96,0***
Meer dan 5% onder het gemiddelde	Coccinel (tolerant dwergvergelingsvirus)	82,8	84,6	99,6	99,0	***91,5***
	Creative	86,6	87,1	-	91,1	***88,3***
Rassen op een beperkt aantal proefplaatsen beproefd	Hedwig	-	-	97,0	-	-
	KWS Wallace	-	-	108,5	-	-
	Getuigen (*)	***100*** *(=7.164 kg/ha)*	***100*** *(=11.623 kg/ha)*	***100*** *(=10.518 kg/ha)*	***100*** *(=13.158 kg/ha)*	***100*** *(=10.616 kg/ha)*
	V.C. (%)	6,39	3,56	3,48	5,42	

(*) Korrelopbrengst = relatieve waarden (%) ten aanzien van het gemiddelde van de rassen Coccinel, Joyau, KWS Orbit, KWS Tonic, Paradies, Quadriga, Rafaela, Sensation, SU Jule, Verity en Zebra.
Ziektebestrijding uitgevoerd op basis van de ziektedruk in de proeven:
twee fungicidebehandelingen (respectievelijk 1e-2e knoop en laatste blad/baardenstadium), behalve te Sint-Martens-Lennik één fungicidebehandeling (laatste blad)



Figuur 13 Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen naar dalende gemiddelde productiviteit. (Korrelopbrengst = in % ten aanzien van het gemiddelde van de rassen Coccinel, Joyau, KWS Orbit, KWS Tonic, Paradies, Quadriga, Rafaela, Sensation, SU Jule, Verity en LG Zebra).

3.2.7 Gemiddelde proefresultaten vzw PIBO-Campus 2017-2020

Tabel 35 Relatieve opbrengst van de wintergerst ten opzichte van de getuigenrassen van dat jaar over meerdere jaren op de proefvelden van vzw PIBO-campus.

Voor een optimale rassenkeuze is het noodzakelijk om de resultaten over meerdere proefjaren te beschouwen (bij voorkeur minstens drie proefjaren).

**Hybride ras*

Ras	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2017	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2018	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2019	Relatieve opbrengst in % tov gemiddelde van de getuigenrassen in 2020	Gemiddeld
SY Wootan*	108,3	104,0	102,6	104,0	**104,7**
KWS Tonic	102,4	106,0	101,9	100,0	**102,6**
Quadriga	103,7	101,0	103,2	98,1	**101,5**
Rafaela	101,0	99,0	99,4	95,5	**98,7**
Verity	-	104,0	105,4	107,4	**105,6**
SY Tektoo*	-	105,0	101,7	109,0	**105,2**
KWS Orbit	-	107,0	106,7	98,3	**104,0**
Jettoo*	-	105,4	-	95,8	**100,6**
Hedwig	-	101,0	102,4	97,0	**100,1**
SU Jule	-	103,0	100,7	91,1	**98,3**
SY Galileoo*	-	-	105,0	103,8	**104,4**
LG Zebra	-	-	101,9	103,1	**102,5**
Coccinel	-	-	102,2	99,6	**100,9**
Gemiddelde opbrengst getuigerassen	**9507**	**9264**	**11819**	**10518**	**-**

3.2.8 Gemiddelde proefresultaten LCG 2016-2020

Tabel 36 LCG-Korrelopbrengst wintergerst LEEM- EN ZANDLEEMBEGIED 2016 tot en met 2020. Korrelopbrengst (in %), rangschikking van de rassen naar dalende gemiddelde productiviteit per groep proefjaren (*).

	Ras	2016 (4 proeven)	2017 (5 proeven)	2018 (5 proeven)	2019 (5 proeven)	2020 (4 proeven)	*Gemiddelde*	Toelichting
Rassen 5 jaar in proef (2016-2020)	Wootan (hybride)	107,3	105,9	103,9	105,4	103,1	***105,1***	Goed over de laatste 5 jaar.
	Quadriga	103,9	101,0	101,9	105,3	102,0	***102,8***	Goed over de laatste 5 jaar.
	KWS Tonic	106,7	103,6	103,6	99,7	99,6	***102,6***	Gemiddeld over de laatste 2 jaar. Goed tijdens de voorgaande 3 jaren (2018, 2017 en 2016).
	Rafaela (tolerant dwergvergelingsvirus)	103,6	101,4	96,4	100,1	96,0	***99,5***	In 2020 4% onder het gemiddelde. In 2019 gemiddeld. In 2018 3,6% onder het gemiddelde. Goed in 2017 en 2016.
Ras 4 jaar in proef (2017-2020)	Verity	-	101,3	105,1	101,5	103,9	***103,0***	Goed over de laatste 4 jaar.
Rassen 3 jaar in proef (2018-2020)	Tektoo (hybride)	-	-	104,2	106,2	105,0	***105,1***	Goed over de laatste 3 jaar.
	SU Jule	-	-	108,2	101,6	96,7	***102,2***	In 2020 3,3% onder het gemiddelde. Goed in 2019 en zeer goed in 2018.
Rassen 2 jaar in proef (2019-2020)	SY Galileoo (hybride)	-	-	-	106,6	106,2	***106,4***	Zeer goed over de laatste 2 jaar.
	Zebra (tolerant dwergvergelingsvirus)	-	-	-	102,8	107,6	***105,2***	Goed tot zeer goed over de laatste 2 jaar.
	KWS Orbit	-	-	-	103,7	100,9	***102,3***	Goed over de laatste 2 jaar.
	Faro	-	-	-	99,7	96,1	***97,9***	2,1% onder het gemiddelde over de laatste 2 jaar.
	Coccinel (tolerant dwergvergelingsvirus)	-	-	-	99,3	91,5	***95,4***	4,6% onder het gemiddelde over de laatste 2 jaar.
Rassen 1 jaar in proef (2020)	Kingsbarn (hybride)	-	-	-	-	108,3	-	Zeer goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	SU Hylona (hybride)	-	-	-	-	107,3	-	Zeer goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	SY Baracooda (hybride)	-	-	-	-	107,2	-	Zeer goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Toreroo (hybride)	-	-	-	-	105,9	-	Goed tot zeer goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Sensation (tolerant dwergvergelingsvirus)	-	-	-	-	103,6	-	Goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Jettoo (hybride)	-	-	-	-	103,4	-	Goed, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Joyau (tolerant dwergvergelingsvirus)	-	-	-	-	100,7	-	Gemiddeld, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Paradies (tolerant dwergvergelingsvirus)	-	-	-	-	97,6	-	2,4% onder het gemiddelde, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Creative	-	-	-	-	88,3	-	11,7% onder het gemiddelde, doch slechts 1 jaar proefresultaten.
	Getuigen (*)	***100*** *(=8.069 kg/ha)*	***100*** *(=11.206 kg/ha)*	***100*** *(=10.565 kg/ha)*	***100*** *(=11.799 kg/ha)*	***100*** *(=10.616 kg/ha)*		

(*) De korrelopbrengst (in %) werd berekend ten aanzien van het gemiddelde van de rassen:
- in 2020: Coccinel, Joyau, KWS Orbit, KWS Tonic, Paradies, Quadriga, Rafaela, Sensation, SU Jule, Verity en Zebra
- in 2019: Coccinel, Faro, Hedwig, KWS Keeper, KWS Orbit, KWS Tonic, Margaux, Monique, Novira, Rafaela, SU Jule en Zebra
- in 2018: Domino, Hedwig, KWS Keeper, KWS Tonic, KWS Meridian, Monique, Quadriga, Rafaela, Veronika en Verity
- in 2017: Amistar, Domino, Etincel, KWS Tonic, Meridian, Monique, Quadriga, Rafaela, Tequila, Veronika en Verity
- in 2016: Berline, Etincel, KWS Tenor, KWS Tonic, Meridian, Monique, Rafaela, Tequila, Unival en Veronika

Ziektebestrijding uitgevoerd op basis van de ziektedruk in de proeven:
- in 2020: op drie proefplaatsen twee fungicidebehandelingen (1e-2e knoop en laatste blad/baardenstadium) en op één proefplaats één fungicidebehandeling (laatste bladstadium)
- in 2019, 2018, 2017 en 2016: op alle proefplaatsen twee fungicidebehandelingen (1e-2e knoop en laatste blad/baardenstadium)

4 Gebruikte middelen en hun actieve stof

4.1 Wintertarwe

Hieronder vindt u alle middelen die tot op heden gebruikt werden in de proefveldwerking wintertarwe 2019-2020. Opgelet deze gegevens zijn onder voorbehoud: ga voor de meest recente versie van toelatingen naar www.fytoweb.be.

4.1.1 Herbiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Allié	Metsulfuron- Methyl	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	20%	SG
Axial	Cloquintocet-Mexyl	Herbicide-safener	12,5g/L	EC
	Pinoxaden	Remming acetyl carboxylase (ACCase)	50 g/L	
AZ 500	Isoxaben	Remming synthese celwand (Cellulose)	500 g/L	SC
Biathlon Duo	Florasulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	5,40%	WG
	Tritosulfuron	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	71,40%	
Beflex	Beflubutamide	Bleken: remming van de biosynthese van de carotenoïden	500 g/l	SC
Capri	Cloquintocet-mexyl	Herbicide-safener	7,5%	WG
	Pyroxsulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	7,5%	

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Capri Twin	Cloquintocet-Mexyl	Herbicide-safener	6,8%	WG
	Florasulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	2,3%	
	Pyroxsulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	6,8%	
Defi	Prosulfocarb	Inhibitie van synthese van wassen	800 g/L	EC
Glosset	Flufenacet	Remming synthese vetzuren met zeer lange keten (VLCFAs) (Remming celdeling)	600 g/l	SC
Herold	Diflufenican	Inhibitie carotenoïdsynthese	200 g/L	SC
	Flufenacet	Inhibitie vetzuursynthese	400 g/L	
Hussar Ultra	Iodosulfuron-methyl-natrium	Inhibitoren van synthese van hydrofobe	100 g/l	OD
	Mefenpyr-diethyl	Herbicide-safener	300 g/	
Jura	Diflufenican	Verbleking: remming biosynthese cartenoïden ter hoogte van fytoeendesaturase (PDS)	14 g/L	EC
	Prosulfocarb	Inhibitie van synthese van wassen	667 g/L	
Liberator	Diflufenican	Verbleking: remming biosynthese cartenoïden ter hoogte van fytoeendesaturase (PDS)	100 g/L	SC
	Flufenacet	Remming synthese vetzuren met zeer lange keten (VLCFAs) (Remming celdeling)	400 g/L	
Malibu	Flufenacet	Remming synthese vetzuren met zeer lange keten (VLCFAs) (Remming celdeling)	60 g/L	EC
	Pendimethalin	Remming assemblage microtubuli	300 g/L	

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Naceto	Diflufenican	Verbleking: remming biosynthese cartenoïden ter hoogte van fytoeendesaturase (PDS)	200 g/L	SC
	Flufenacet	Remming synthese vetzuren met zeer lange keten (VLCFAs) (Remming celdeling)	400 g/L	
Pontos	Flufenacet	Remming synthese vetzuren met zeer lange keten (VLCFAs) (Remming celdeling)	240 g/L	SC
	Picolinafen	Verbleking: remming biosynthese cartenoïden ter hoogte van fytoeendesaturase (PDS)	100 g/L	
Sigma Flex	Mefenpyr-Diethyl	Herbicide-safener	9%	WG
	Mesosulfuron-Methyl	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	4,50%	
	Propoxycarbazone-NA	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	6,75%	
Sigma Supra	Amidosulfuron	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	5%	WG
	Iodosulfuron-Methyl-Natrium	Inhibitoren van synthese van hydrofobe (vertakte) aminozuren (1)	1%	
	Mefenpyr-Diethyl	Herbicide-safener	9%	
	Mesosulfuron-Methyl	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	3%	
Sunfire	Flufenacet	Remming van de celdeling	500 g/l	SC

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Trevistar	Clopyralid	Werking zoals indolazijnzuur (synthetische auxinen)	80 g/L	EC
	Florasulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	2,5 g/L	
	Fluroxypyr	Werking zoals indolazijnzuur (synthetische auxinen)	100 g/L	
Trinity	Chloortoluron	Remming fotosynthese (fotosysteem II)	250 g/L	SC
	Diflufenican	Verbleking: remming biosynthese cartenoïden ter hoogte van fytoeendesaturase (PDS)	40 g/L	
	Pendimethalin	Remming assemblage microtubuli	300 g/L	

4.1.2 Fungiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Bravo	Chloorthalonil **(erkenning ingetrokken op 20.05.20)**	Phthalonitrillen	500 g/l	SC
Cello	Prothioconazool	De Methylation inhibitoren	100 g/l	EC
	Spiroxamine	De Methylation inhibitoren	250 g/l	
	Tebuconazool	De Methylation inhibitoren	100 g/l	
Citadelle	Chloorthalonil **(erkenning ingetrokken op 20.05.20)**	Phthalonitrillen	375 g/l	SC
	Cyproconazool	De Methylation inhibitoren	40 g/l	
Input	Prothioconazool	De Methylation inhibitoren	160 g/L	EC
	Spiroxamine	Amines	300 g/L	
Librax	Fluxapyroxad	Succinaat Dehydrogenase inhibitor (SDHI)	62,5 g/L	EC
	Metconazool	De Methylation inhibitoren	45 g/L	
Osiris	Epoxiconazool	Inhibitoren van sterolsynthese: klasse I	37,5 g/L	EC
	Metconazool	De Methylation inhibitoren	27,5 g/L	
Velogy Era	Benzovindiflupyr	Succinaat DeHydrogenase inhibitor (SDHI)	75 g/L	EC
	Prothioconazool	De Methylation inhibitoren	150 g/L	

4.1.3 Insecticiden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Karate zeon	Lambda-Cyhalothrin	Modulators van natriumkanalen	100 g/L	CS
Okapi	Lambda-Cyhalothrin	Modulators van natriumkanalen	5 g/l	EC
	Pirimicarb	Inhibitoren van actylcholine-esterase	100 g/l	
Patriot	Deltamethrin	Modulators van natriumkanalen	25 g/L	EC
Patriot Protech	Deltamethrin	Modulators van natriumkanalen	15 g/l	EW

4.1.4 Varia

Product	Actieve stof (a.s.)	Concentratie a.s.	Formulering
Actirob B	Geesterde Koolzaadolie	812 g/L	EC
Cycocel 75	Chloormequat	750 g/L	SL
K2	Chloormequat	620 g/L	SL
Percival	Prohexadion	5%	WG
	Trinexapac-ethyl	7,5%	
Tipo	Geesterde Koolzaadolie	842 g/L	EC
Tempo	Trinexapac-Ethyl	250 g/L	DC
Vegetop	Geësterde Koolzaadolie	812 g/L	EC

4.2 Wintergerst

Hieronder staan alle middelen die tot op heden gebruikt werden in de proefveldwerking wintergerst 2019-2020. Opgelet: ga voor de meest recente versie van toelatingen naar www.fytoweb.be.

4.2.1 Herbiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Axial	Cloquintocet-mexyl	Safener	12,5 g/l	EC
	Pinoxaden	Werking acetyl-coenzyme A-carboxylase verstoren (essentieel bij synthese van lipiden)	50 g/l	
Primstar	Florasulam	Remming acetolactaatsynthese (ALS)	2,5 g/l	SE
	Fluroxypyr	Werking zoals indolazijnzuur (synthetische auxinen)	100 g/l	

4.2.2 Fungiciden

Product	Actieve stof (a.s.)	Werkingsmechanisme	Concentratie a.s.	Formulering
Balear	Chloorthalonil **(erkenning ingetrokken op 20.05.20)**	Phthalonitrillen	500 g/l	SC
Fandango	Fluoxastrobin	Qol-fungicide (Quinone outside inhibitoren)	100 g/L	EC
	Prothioconazool	De Methylation inhibitoren	100 g/L	
Velogy Era	Benzovindiflupyr	Succinaat Dehydrogenase inhibitor (SDHI)	75 g/L	EC
	Prothioconazool	De Methylation inhibitoren	150 g/L	

4.2.3 Varia

Product	Actieve stof (a.s.)	Concentratie a.s.	Formulering
Actirob B	Geësterde koolzaadolie	812 g/l	EC
Arvest	Ethefon	480 g/l	SL
Moddus	Trinexapac-ethyl	250 g/l	EC

Biotechniek

Natuur

Landbouw

Tuinbouw

jaar!

PIBO
Provinciaal Instituut voor
Biotechnisch Onderwijs
Tongeren

provincie Limburg