

Rassenproef witte kool bio 2021

Anouk Van Moorter

OO_BIO21WIK_RA01
Biologische productie

ondernemen in
west-vlaanderen 


inagro
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

1. Inhoudsopgave

1. INHOUDSOPGAVE	1
2. DOELSTELLING	2
3. MATERIAAL EN METHODEN	2
3.1. De experimentele condities van de proef	2
3.1.1. Proefgewas en cultivar	2
3.1.2. Details proefplan en schematische voorstelling	2
3.2. Objecten	2
3.3. Proefopzet	3
4. PROEFOMSTANDIGHEDEN	3
4.1. Proefterrein	3
4.2. Overzicht teeltverloop	3
5. RESULTATEN	5
5.1. Teelteigenschappen	5
5.1.1. Gewasstand en uniformiteit	5
5.1.2. Bladkleur en bladmassa	6
5.1.3. Gewashoogte en koolvorming	7
5.1.4. Sleet en legering	7
5.1.5. Trips en ziekten	8
5.2. Opbrengst	9
5.3. Kwaliteit	10
5.4. Bewaring	11
6. INDIVIDUELE RASBESPREKING	12
7. BESLUIT	14

2. Doelstelling

Rassenonderzoek naar kwaliteit, opbrengst, ziekte- en plaagresistentie en houdbaarheid bij witte kool in de biologische productie.

3. Materiaal en methoden

3.1. DE EXPERIMENTELE CONDITIES VAN DE PROEF

3.1.1. Proefgewas en cultivar

wittekool (Brassica oleracea var capitata f alba - BRSOL)

3.1.2. Details proefplan en schematische voorstelling

Tabel 1: details proefplan

Parameter	Waarde
Plantafstand	70,00 x 35,00 cm
Experimentele eenheid	Netto: 20 Planten, Bruto: 60 Planten
Netto plot	Lengte: 3,5 m , Breedte: 1,5 m
Bruto plot	Lengte: 5,25 m , Breedte: 3 m
Aantal parallellen	4
Onbehandelde controle	Ingesloten controle
Statistisch ontwerp	Gerandomiseerde blokkenproef

Tabel 2: Schematische voorstelling proefplan

0112	0201	0306	0403
0111	0207	0305	0409
0110	0202	0304	0408
0109	0203	0301	0405
0108	0212	0311	0404
0107	0210	0302	0406
0106	0209	0310	0401
0105	0208	0312	0407
0104	0211	0303	0402
0103	0206	0309	0412
0102	0205	0308	0411
0101	0204	0307	0410

3.2. OBJECTEN

Nr	Ras (Zaadhuis, BIO of NCB ¹)
1	Expect (Bejo Zaden, BIO)
2	Impala (Bejo Zaden, BIO)
3	Reaction (Bejo Zaden, BIO)
4	Bejo 3268 (Bejo Zaden, BIO)

Nr	Ras (Zaadhuis, BIO of NCB ¹)
5	Squadron (Clause, NCB)
6	Abel (Hazera, NCB)
7	Storema (Rijk Zwaan, NCB)
8	Flexima (Rijk Zwaan, NCB)
9	Storidor (Syngenta, NCB)
10	Prodikos (Syngenta, NCB)
11	Zenon/Epikur (Syngenta, NCB)
12	Kilastor (Syngenta, NCB)

¹NCB = niet chemisch behandeld

3.3. PROEFOPZET

Plantenkwekerij De Koster verzorgt de opkweek van de kolenplanten. Daarna worden ze geplant op een proefperceel van het biologisch proefbedrijf van Inagro met een rijafstand van 70 cm en een afstand van 35 cm in de rij. De oogst valt rond november.

De gewasstand, de uniformiteit, de bladkleur, de gewashoogte, de bladmassa en de koolvorming worden driemaal beoordeeld tijdens de teelt. Zo ook de aantasting door ziekten en trips, de sleetgevoeligheid en de legering.

Bij de oogst wordt de opbrengst bepaald en de sortering. De kolen worden inwendig en uitwendig gekeurd en opgemeten.

Acht kolen worden ongeveer vier maanden bij 1°C in bewaring gelegd, waarna het gewichtsverlies bepaald wordt.

4. Proefomstandigheden

4.1. PROEFTERREIN

De rassenproef werd aangelegd op een perceel van de biologische proefhoeve van Inagro. De voorteelt was grasklaver.

Begin april werd een stikstofanalyse uitgevoerd. In de 0-90 cm laag was gemiddeld 7 kg/ha nitraatstikstof aanwezig.

4.2. OVERZICHT TEELTVERLOOP

Op 26 maart 2021 werden de verschillende rassen in trays gezaaid bij plantenkwekerij De Koster. De rassen Expect, Impala, Reaction en Bejo 3268 (allen van Bejo Zaden) werden als biologisch zaad aangeleverd. Van de andere rassen werd niet chemisch behandeld zaaizaad gebruikt. Na negen weken opkweek werden de rassen geplant op 1 juni. De afstand was 35 cm in de rij en 70 cm tussen de rijen. Voor het planten werd de grond bewerkt met de Treffler TGA precisiecultivator, de Neolab (niet-kerende bodembewerking) en de rotoreg.

Op 3 april werd 30 ton/ha vaste rundermest toegediend en op 9 april 400 kg/ha Calci-S. In augustus werd 50 E/ha OPF bijbemest.

De onkruidbestrijding gebeurde deels mechanisch met wiedegeen en schoffelen en deels manueel. Na het planten werden de planten afgedekt met een wildnet. In de periode augustus-september werd viermaal behandeld met Xentari (1 kg/ha) tegen koolwitjes en kooluil.

In mei en in juli moest water afgelaten worden na een grote hoeveelheid regen. Eind september werd beregend met 20 l per m².

Vier veldjes hadden een natte plek wat een invloed had op de opbrengst.

De kolen werden geoogst en gesorteerd op 12 november. Op 7 maart 2022 werd de beoordeling na bewaring uitgevoerd.

Tabel 3: Teeltverloop

Bemesting	
03/04/2021	30 ton/ha vaste rundermest
09/04/2021	400 kg/ha Calci-S (35% Ca en 14% S)
10/08/2021	50 E/ha OPF (plantaardige korrelmeststof, samenstelling 13-1-2)
Grondbewerkingen	
31/03/2021	Klepelen
31/03/2021	Oppervlakkige bewerking met Treffler TGA precisiecultivator
01/04/2021	Oppervlakkig kapot maken graszoden met rotoreg
03/04/2021	Oppervlakkige bewerking met Treffler TGA precisiecultivator
09/04/2021	Inwerken Calci-S met Treffler TGA precisiecultivator
13/04/2021	Oppervlakkig bewerken met rotoreg
22/04/2021	Bewerking met Treffler TGA precisiecultivator
06/05/2021	Oppervlakkig rotoreggen
08/05/2021	Bewerking met Treffler TGA precisiecultivator
28/05/2021	Bewerking met Treffler TGA precisiecultivator
31/05/2021	Doortrekken met Neolab (niet-kerende bodembewerking, Michel-tanden)
31/05/2021	Rotoreggen
Zaaien en planten	
26/03/2021	Zaaien
01/06/2021	Planten (35 cm x 70 cm)
Onkruidbestrijding	
14/06/2021	Wiedegeen
03/07/2021	Schoffelen met kleine mesjes, vingers, torsies en wiedegelementen
12/07/2021	Manueel wieden (4 personen, 28 uren in totaal)
13/07/2021	Manueel wieden (3 personen, 7,5 uren in totaal)
24/08/2021	Manueel wieden (2 personen, 4 uren in totaal)
Gewasbescherming	

03/06/2021	Afdekken met wildnet
03/08/2021	Behandeling met 1 kg/ha Xentari (Bt) tegen koolwitjes
10/08/2021	Behandeling met 1 kg/ha Xentari (Bt) tegen koolwitjes
10/09/2021	Behandeling met 1 kg/ha Xentari (Bt) tegen koolwitjes en kooluil
17/09/2021	Behandeling met 1 kg/ha Xentari (Bt) tegen koolwitjes en kooluil
Berekening	
18/05/2021	Water aflaten na grote hoeveelheid regen
26/07/2021	Water aflaten na grote hoeveelheid regen
24/09/2021	Berekening met 20 liter per m ²
Oogst	
12/11/2021	Oogst en sorteren

5. Resultaten

De resultaten werden verwerkt via het statistisch pakket AGROVA-R ontwikkeld door Inagro in R-taal en gevalideerd met SPSS.

Legende bij de resultaten tabellen:

- Waarden gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend ($p=0,05$)
- KWV = Kleinste wezenlijk verschil; VC = variatiecoëfficiënt (%)
- p-waarde: * = Significant ($p<0,05$); ** = Zeer significant ($p<0,01$); *** = Uiterst significant ($p<0,001$); N.S. = Niet significant ($p>=0,05$)

5.1. TEELTEIGENSCHAPPEN

5.1.1. Gewasstand en uniformiteit

Bejo 3268 had gedurende het volledige teeltseizoen een heel goede gewasstand. Reaction stond er in het begin iets minder goed bij, maar naar de oogst toe stond het beter. Kilastor stond er bij de oogst net iets minder goed bij. Flexima en Prodikos hadden bij de oogst een minder goede gewasstand. Bij de overige rassen was de gewasstand goed.

Tabel 4: Gewasstand en uniformiteit

Nr.	Object	Gewasstand						Uniformiteit					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
	Omschrijving												(1)
	1 =	Zeer slecht						Zeer heterogeen					
	9 =	Zeer goed						Zeer uniform					
1	Expect	8,5	a	8,0	ab	7,5	abc	8,3	a	8,3	a	7,8	a
2	Impala	8,0	a	7,3	ab	7,3	bcd	9,0	a	8,3	a	7,8	a
3	Reaction	6,3	b	6,5	b	7,5	abc	7,5	a	7,8	a	8,5	a

Nr.	Object	Gewasstand						Uniformiteit					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
4	Bejo 3268	8,3	a	8,5	a	9,0	a	8,5	a	8,5	a	8,8	a
5	Squadron	8,0	a	7,8	ab	7,3	bcd	8,0	a	8,0	a	7,3	a
6	Abel	8,5	a	8,3	ab	7,3	bcd	8,3	a	8,5	a	8,0	a
7	Storema	7,5	ab	7,3	ab	7,5	abc	9,0	a	7,8	a	8,5	a
8	Flexima	7,3	ab	7,8	ab	5,8	d	7,3	a	7,8	a	8,0	a
9	Storidor	8,3	a	7,8	ab	7,0	bcd	9,0	a	8,0	a	8,0	a
10	Prodikos	7,5	ab	7,3	ab	5,8	d	8,3	a	7,8	a	7,5	a
11	Zenon/Epikur	8,3	a	7,3	ab	8,3	ab	8,8	a	7,5	a	8,5	a
12	Kilastor	7,8	ab	7,0	ab	6,3	cd	8,0	a	7,3	a	8,0	a
Gemiddeld		7,8		7,5		7,2		8,3		7,9		8,0	
KWV		1,75		1,86		1,73		2,23		1,85			
VC (%)		9,0		9,9		9,7		10,8		9,4		8,6	
p-waarde Factor 1		0,004	**	0,034	*	0,000	***	0,134	N.S.	0,411	N.S.	0,103	N.S.

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.1.2. Bladkleur en bladmassa

Impala had een iets blekere bladkleur tot september. Bejo 3268 was in begin ook iets bleker en ontwikkelde veel bladmassa doorheen het teeltseizoen. De rassen Flexima, Prodikos en Kilastor ontwikkelde naar het einde van het seizoen minder bladmassa.

Tabel 5: Bladkleur en bladmassa

Nr.	Object	Bladkleur						Bladmassa					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
Omschrijving								(1)					
1 =		Zeer bleek						Weinig					
9 =		Zeer donker						Veel					
1	Expect	8,3	ab	7,8	a	7,0	a	8,3	ab	8,0	a	7,3	ab
2	Impala	6,0	b	5,5	b	6,5	a	8,5	ab	7,8	ab	7,5	ab
3	Reaction	7,5	ab	7,5	a	6,8	a	6,5	b	6,0	b	6,8	ab
4	Bejo 3268	6,0	b	6,5	ab	7,0	a	9,0	a	8,5	a	8,8	a
5	Squadron	7,8	ab	7,8	a	7,0	a	8,0	ab	7,8	ab	7,5	ab
6	Abel	6,8	ab	7,5	a	7,3	a	8,3	ab	8,3	a	7,5	ab
7	Storema	8,3	ab	7,3	ab	8,0	a	7,0	b	7,3	ab	6,8	ab
8	Flexima	8,0	ab	7,0	ab	7,0	a	6,8	b	7,3	ab	6,0	b
9	Storidor	8,8	a	7,0	ab	8,0	a	7,5	ab	7,3	ab	7,5	ab
10	Prodikos	6,8	ab	7,5	a	7,3	a	7,5	ab	7,3	ab	6,3	b
11	Zenon/Epikur	7,0	ab	6,8	ab	6,8	a	7,3	ab	7,5	ab	8,0	ab
12	Kilastor	7,5	ab	7,0	ab	7,5	a	7,8	ab	6,8	ab	6,3	b
Gemiddeld		7,4		7,1		7,2		7,7		7,5		7,2	
KWV		2,3		1,92		1,65				1,91		2,27	
VC (%)		12,6		10,9		9,3		10,0		10,3		12,8	
p-waarde Factor 1		0,002	**	0,014	*	0,061	N.S.	0,009	**	0,006	**	0,006	**

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.1.3. Gewashoogte en koolvorming

Abel had de volledige teeltperiode een zeer hoog gewas. Kilastor en Flexima hadden bij het naderen van de oogst een iets minder hoog gewas. Bij Reaction was het gewas het volledige teeltseizoen lager.

Bejo 3268 had een snelle koolvorming en was in september al bijna oogstklaar. Op dat moment was er bij de rassen Reaction, Expect, Abel, Storema en Kilastor significant minder koolvorming dan bij Bejo 3268. Reaction had de traagste koolvorming.

Tabel 6: Gewashoogte en koolvorming

Nr.	Object	Gewashoogte						Koolvorming					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
Omschrijving		(1)						(1)					
1 =		Zeer laag						Geen					
9 =		Zeer hoog						Oogstklaar					
1	Expect	8,0	ab	7,5	b	7,5	abc	3,8	a	6,0	bc	9,0	a
2	Impala	7,8	abc	8,5	ab	8,3	ab	3,8	a	7,3	ab	9,0	a
3	Reaction	5,8	c	5,8	c	6,0	c	2,3	bc	5,5	c	8,8	a
4	Bejo 3268	8,0	ab	7,5	b	8,0	ab	3,5	ab	8,0	a	9,0	a
5	Squadron	7,8	abc	7,8	ab	7,5	abc	2,8	abc	6,8	abc	9,0	a
6	Abel	8,8	a	9,0	a	8,8	a	2,3	bc	6,0	bc	9,0	a
7	Storema	7,5	bc	7,5	b	7,5	abc	3,0	abc	6,3	bc	9,0	a
8	Flexima	7,3	bc	7,3	b	6,5	bc	2,0	c	6,5	abc	9,0	a
9	Storidor	8,0	ab	8,0	ab	8,5	a	3,3	abc	7,0	abc	9,0	a
10	Prodikos	7,8	abc	7,8	ab	8,3	ab	3,3	abc	6,8	abc	9,0	a
11	Zenon/Epikur	8,0	ab	7,5	b	8,5	a	2,8	abc	6,5	abc	9,0	a
12	Kilastor	8,0	ab	7,3	b	6,5	bc	2,3	bc	6,3	bc	9,0	a
Gemiddeld		7,7		7,6		7,6		2,9		6,6		9,0	
KVV				1,49		1,82		1,48		1,68			
VC (%)		6,8		7,9		9,6		20,5		10,3		1,6	
p-waarde Factor 1		0,004	**	0,000	***	0,000	***	0,001	***	0,002	**	0,443	N.S.

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.1.4. Sleet en legering

De aantasting door sleet bleef beperkt bij de verschillende rassen. Flexima had in november de grootste aantasting.

Impala had in november wat last van legering. Onder normale omstandigheden heeft dit ras hier niet veel last van. Door de vele regen waren deze kolen nu toch veel gegroeid.

Tabel 7: Sleet en legering

Nr.	Object	Sleet						Legering					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
Omschrijving		(1)						(1)					
1 =		Veel						Veel					
9 =		Geen						Geen					
1	Expect	8,8	a	7,8	a	6,8	ab	9,0	a	9,0	a	8,3	a
2	Impala	8,8	a	7,5	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	6,3	b
3	Reaction	8,0	a	6,8	a	6,8	ab	9,0	a	9,0	a	9,0	a

Nr.	Object	Sleet						Legering					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
4	Bejo 3268	8,8	a	8,5	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	9,0	a
5	Squadron	8,8	a	7,8	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	8,0	ab
6	Abel	8,5	a	8,0	a	6,8	ab	9,0	a	9,0	a	7,8	ab
7	Storema	8,3	a	7,3	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	8,3	a
8	Flexima	8,0	a	7,8	a	6,0	b	9,0	a	9,0	a	9,0	a
9	Storidor	8,8	a	7,5	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	8,3	a
10	Prodikos	8,3	a	7,5	a	6,3	ab	9,0	a	9,0	a	7,3	ab
11	Zenon/Epikur	8,0	a	7,8	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	7,3	ab
12	Kilastor	8,0	a	7,0	a	7,0	a	9,0	a	9,0	a	8,5	a
Gemiddeld		8,4		7,6		6,8		9,0		9,0		8,1	
KWV		1,42										1,77	
VC (%)		6,8		10,4		4,3		0,0		0,0		8,9	
p-waarde Factor 1		0,200	N.S.	0,288	N.S.	0,002	**	0,000	***	0,000	***	0,000	***

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.1.5. Trips en ziekten

Impala had de minste tripsschade. Bejo 3268 en Abel waren ook goed bestand tegen trips. Flexima deed het minder goed en is het meest tripsgevoelig gevolgd door Prodikos.

Flexima had ook de hoogste aantasting door ziekten samen met Abel en Prodikos. De minste ziekteaantasting was bij Bejo 3268.

Tabel 8: Trips en ziekten

Nr.	Object	Trips						Ziekten					
		23 juli		2 september		3 november		23 juli		2 september		3 november	
Omschrijving		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)			
1 =								Veel					
9 =								Geen					
1	Expect	9,0	a	9,0	a	7,5	abc	9,0	a	8,5	a	6,8	ab
2	Impala	9,0	a	9,0	a	8,5	a	9,0	a	8,5	a	6,8	ab
3	Reaction	9,0	a	9,0	a	7,0	abc	9,0	a	7,8	a	7,3	ab
4	Bejo 3268	9,0	a	9,0	a	7,8	ab	9,0	a	8,5	a	7,8	a
5	Squadron	9,0	a	9,0	a	6,8	abc	9,0	a	9,0	a	6,8	ab
6	Abel	9,0	a	9,0	a	7,8	ab	9,0	a	8,8	a	6,0	ab
7	Storema	9,0	a	9,0	a	7,0	abc	9,0	a	8,5	a	7,0	ab
8	Flexima	9,0	a	9,0	a	5,8	c	9,0	a	9,0	a	5,8	b
9	Storidor	9,0	a	9,0	a	7,5	abc	9,0	a	7,8	a	6,8	ab
10	Prodikos	9,0	a	9,0	a	6,0	bc	9,0	a	8,0	a	6,0	ab
11	Zenon/Epikur	9,0	a	9,0	a	6,8	abc	9,0	a	8,8	a	7,5	ab
12	Kilastor	9,0	a	9,0	a	6,8	abc	9,0	a	8,0	a	6,3	ab
Gemiddeld		9,0		9,0		7,1		9,0		8,4		6,7	
KWV												1,9	
VC (%)		0,0		0,0		11,5		0,0		12,3		11,4	
p-waarde Factor 1		0,000	***	0,000	***	0,006	**	0,000	***	0,561	N.S.	0,015	*

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.2. OPBRENGST

Bij de rassen Expect, Reaction, Abel en Kilastor was er bij telkens één parallel een **natte plek** in het veld. Dit kan een onderschatting geven van hun opbrengstpotentieel. In Tabel 9 staat bij deze rassen tussen haakjes wat de opbrengst is zonder deze parallellen. Deze rassen behaalden in hun vier parallellen de volgende opbrengsten:

- Expect: 96,3 ton/ha, **69,3 ton/ha***, 89,3 ton/ha en 75,5 ton/ha
 - Reaction: 89,5 ton/ha, 86,1 ton/ha, 85,6 ton/ha en **30,4 ton/ha***
 - Abel: 88,8 ton/ha, 85,9 ton/ha, **61,1 ton/ha*** en 75,2 ton/ha
 - Kilastor: **61,3 ton/ha***, 78,4 ton/ha, 67,1 ton/ha, 71,9 ton/ha
- *opbrengst van parallel met natte plek in het veld

Er waren geen significante verschillen in opbrengst. Bejo en Zenon/Epikur halen de hoogste opbrengsten en stukgewichten. De laagste opbrengsten en de laagste stukgewichten waren bij de rassen Kilastor, Storema en Flexima. De totale gemiddelde opbrengst was hoger dan het voorgaande jaar 2020. Algemeen waren de witte kolen in 2021 aan de grote kant voor de verse markt. De sortering was vaak 6 per kist. De oogst had beter iets vroeger plaatsgevonden.

Tabel 9: Opbrengst en sortering

Nr	Object	Totaal vermarktbaar gewicht (ton/ha)		% vermarktbaar kolen		gem. stukgewicht (kg)		Sortering van de marktbaar kool volgens maximum aantal per kist (%)								
								6/kist		8/ kist		10/kist				
Omschrijving		(1)				(1)		(1)		(1)						
1	Expect	82,6	(87,0) ²	a	96,3	(95,0) ²	a	2,26	(2,40) ²	ab	53,8	a	21,3	a	21,3	a
											(71,7) ²		(21,7) ²		(1,7) ²	
2	Impala	83,1		a	97,5		a	2,24		ab	51,3	a	46,3	a	0,0	a
3	Reaction	72,9	(87,1) ²	a	87,3	(95,0) ²	a	2,25	(2,41) ²	ab	56,3	a	31,1	a	0,0	a
											(75,0) ²		(20,0) ²		(0,0) ²	
4	Bejo 3268	96,1		a	95,0		a	2,65		a	80,0	a	13,8	a	1,3	a
5	Squadron	83,0		a	100,0		a	2,18		ab	57,5	a	42,5	a	0,0	a
6	Abel	77,8	(83,3) ²	a	98,8	(98,3) ²	a	2,07	(2,23) ²	ab	41,3	a	57,5	a	0,0	a
											(55,0) ²		(43,3) ²		(0,0) ²	
7	Storema	73,4		a	93,8		a	2,06		ab	38,8	a	52,5	a	2,5	a
8	Flexima	73,6		a	97,5		a	1,99		ab	40,0	a	52,5	a	5,0	a
9	Storidor	84,1		a	98,8		a	2,24		ab	62,5	a	35,0	a	1,3	a
10	Prodikos	82,3		a	95,0		a	2,27		ab	68,8	a	22,5	a	3,8	a
11	Zenon/Epikur	94,6		a	97,5		a	2,55		ab	85,0	a	12,5	a	0,0	a
12	Kilastor	69,7	(72,5) ²	a	96,3	(98,3) ²	a	1,90	(1,93) ²	b	23,8	a	72,5	a	0,0	a
											(28,3) ²		(70,0) ²		(0,0) ²	
Gemiddeld		81,1			96,1			2,22			54,9		38,3		2,9	
KWV																
VC (%)		13,4			10,8			11,10			42,2		48,8		265,0	
p-waarde Factor 1		0,057		N.S.	0,400		N.S.	0,038		*	0,110		N.S.	0,071		N.S.
Transformatie					ArcSin(vkw(x))						ArcSin(vkw(x))		ArcSin(vkw(x))		ArcSin(vkw(x))	

- (1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.
- (2) Zonder veld met natte plek

5.3. KWALITEIT

Bij alle rassen zijn de kolen hooggrond van vorm en hebben ze een goede bladsluiting. De kolen van Abel zijn wat bleker en hadden amper trips schade. Ook bij Impala en Bejo 3268 was de schade door trips beperkt. Bij Flexima, Zenon/epikur en Reaction was er wat meer schade.

Tabel 10: Uitwendige koolkwaliteit

Nr	Object	Vorm	uitw. kleur	Bladsluiting	Trips
Omschrijving		(1)		(1)	
1 =		Plat-ovaal	Bleek	Slecht	Veel
9 =		Hooggrond	Donker	2 bladen zichtbaar	Geen
1	Expect	8,8 a	8,8 ab	8,5 a	7,5 abcd
2	Impala	9,0 a	8,8 ab	8,5 a	8,3 ab
3	Reaction	8,8 a	8,5 ab	8,5 a	6,5 cde
4	Bejo 3268	9,0 a	8,5 ab	8,5 a	8,0 ab
5	Squadron	8,3 a	8,0 ab	9,0 a	7,0 bcde
6	Abel	8,8 a	7,3 b	9,0 a	8,8 a
7	Storema	8,5 a	8,8 ab	9,0 a	7,8 abc
8	Flexima	9,0 a	8,8 ab	9,0 a	6,0 e
9	Storidor	9,0 a	9,0 a	9,0 a	7,3 bcde
10	Prodikos	9,0 a	8,8 ab	9,0 a	7,0 bcde
11	Zenon/Epikur	8,3 a	8,5 ab	9,0 a	6,3 de
12	Kilastor	9,0 a	8,0 ab	8,5 a	7,0 bcde
Gemiddeld		8,8	8,5	8,8	7,3
KVV			1,58		1,43
VC (%)		5,7	7,5	7,3	8,0
p-waarde Factor 1		0,255 N.S.	0,030 *	0,744 N.S.	0,000 ***

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

Naar inwendige koolkwaliteit toe waren er weinig verschillen tussen de rassen. Bij Prodikos is de structuur net iets losser dan bij de andere rassen.

Tabel 11: Inwendige koolkwaliteit

Nr	Object	structuur	fijnheid ribben	inw. kleur	holten
Omschrijving		(1)	(1)	(1)	(1)
1 =		Los	Dikke ribben	Bleek	Veel
9 =		Gesloten	Fijne ribben	Donker	Geen
1	Expect	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
2	Impala	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
3	Reaction	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
4	Bejo 3268	8,8 ab	9,0 a	9,0 a	8,0 a
5	Squadron	8,8 ab	9,0 a	9,0 a	8,8 a
6	Abel	8,3 ab	9,0 a	9,0 a	8,5 a
7	Storema	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
8	Flexima	9,0 a	9,0 a	9,0 a	9,0 a
9	Storidor	8,5 ab	8,3 ab	9,0 a	8,0 a

Nr	Object	structuur		fijnheid ribben		inw. kleur		holten	
10	Prodikos	7,5	b	8,0	b	9,0	a	8,8	a
11	Zenon/Epikur	8,5	ab	8,0	b	9,0	a	8,0	a
12	Kilastor	8,8	ab	8,5	ab	9,0	a	8,8	a
Gemiddeld		8,7		8,7		9,0		8,6	
KVV									
VC (%)		6,1		4,9		0,0		6,2	
p-waarde Factor 1		0,027	*	0,002	**	0,000	***	0,025	*

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

Kilastor heeft de laagste kool met de kleinste pit. Bij Abel is de pit meer dan de helft van de koolhoogte.

Tabel 12: Koolkenmerken

Nr	Object	Gem. koolhoogte (mm)		Gem. koolbreedte (mm)		Gem. pitlengte (mm)		Gem. pitlengte/koolhoogte (%)		Koolhoogte op koolbreedte	
Omschrijving				(1)						(1)	
1	Expect	145	abc	165	a	64	bcd	44,1	bcd	0,88	bc
2	Impala	145	abc	157	a	72	abcd	49,3	abc	0,92	abc
3	Reaction	154	abc	156	a	67	abcd	43,1	cd	1,00	a
4	Bejo 3268	154	abc	176	a	77	abc	50,2	ab	0,88	bc
5	Squadron	142	bc	158	a	62	cd	43,6	bcd	0,90	abc
6	Abel	149	abc	157	a	80	ab	53,7	a	0,95	ab
7	Storema	148	abc	156	a	67	abcd	45,1	bcd	0,95	abc
8	Flexima	149	abc	155	a	64	bcd	43,1	cd	0,96	a
9	Storidor	162	ab	167	a	80	ab	49,1	abcd	0,97	a
10	Prodikos	156	ab	168	a	75	abc	47,8	abcd	0,93	abc
11	Zenon/Epikur	165	a	167	a	82	a	49,6	abc	1,00	a
12	Kilastor	133	c	155	a	57	d	42,5	d	0,86	c
Gemiddeld		150		161		70		46,8		0,93	
KVV		22,2		32,2		17,1		6,66			
VC (%)		6		8		10		5,7		2,54	
p-waarde Factor 1		0,002	**	0,413	N.S.	0,000	***	0,000	***	0,001	**
Transformatie										ArcSin(vkw(x))	

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

5.4. BEWARING

In de bewaarproef zijn er geen significante verschillen waargenomen tussen de rassen. Het totaal gewichtsverlies na kuisen lag lager dan in het jaar 2020.

Tabel 13: Bewaring

Nr	Object	Bewaarverlies (%)		Totaal gewichtsverlies na kuisen (%)		Rotte kolen na bewaring (%)	
Omschrijving				(1)		(1)	
1	Expect	6,63	a	19,7	a	0,00	a
2	Impala	6,29	a	17,8	a	0,00	a
3	Reaction	7,11	a	19,1	a	0,00	a

Nr	Object	Bewaarverlies (%)	Totaal gewichtsverlies na kuisen (%)	Rotte kolen na bewaring (%)
4	Bejo 3268	6,75 a	20,7 a	0,00 a
5	Squadron	5,90 a	19,9 a	0,00 a
6	Abel	6,88 a	17,8 a	0,00 a
7	Storema	5,54 a	19,2 a	0,00 a
8	Flexima	6,03 a	18,0 a	0,00 a
9	Storidor	6,83 a	19,8 a	0,00 a
10	Prodikos	6,86 a	22,2 a	3,13 a
11	Zenon/Epikur	6,75 a	26,8 a	6,25 a
12	Kilastor	7,15 a	18,0 a	0,00 a
Gemiddeld		6,56	19,9	0,78
KWV		1,62		
VC (%)		9,95	10,5	476,00
p-waarde Factor 1		0,025 *	0,361 N.S.	0,511 N.S.
Transformatie			ArcSin(vkw(x))	ArcSin(vkw(x))

(1) Voldoet niet aan de basisvoorwaarden en een niet parametrische toets werd uitgevoerd. De Tukey toets werd vervangen door de post-hoc Kruskal Wallis toets.

6. Individuele rasbespreking

Expect (*Bejo Zaden*) had doorheen het seizoen een vrij volumineuze en gezonde gewasstand. Expect haalde een bovengemiddelde opbrengst met een gemiddeld stukgewicht 2,4 kg; grotendeels in de sortering zes à acht stuks per kist. De kolen waren gezond, vrij sterk tegen trips en hebben een goede uitwendige en inwendige kwaliteit.

Impala (*Bejo Zaden*) had een goede gewasstand met een iets blekere bladkleur tot september. De kolen werden snel gevormd. De vele regen zorgde voor een sterke groei en dit resulteerde in wat legering begin november. Bij de oogst nam ook de ziektedruk (vnl. *Mycosphaerella*) erg toe. Impala toonde zich opnieuw sterk tegen trips net als in 2020. De opbrengst was bovengemiddeld met een stukgewicht van 2,24 kg met een goede sortering. Het ras scoort met een goede uitwendige en inwendige kwaliteit.

Reaction (*Bejo Zaden*) is een vrij compacte groeier. De gewashoogte was het volledige teeltseizoen lager in vergelijking met de andere rassen met minder bladmassa dan gemiddeld. Bij het naderen van de oogst werd de gewasstand beter en uniformer, maar kregen we in beperkte mate *Alternaria* op het omblad. Ook de koolvorming was ietwat later. Reaction haalt een hoge opbrengst met een hoog stukgewicht van gemiddeld 2,41 kg met een sortering van zes à acht stuks per kist. De kolen tonen wat meer tripsschade. De inwendige kwaliteit is prima.

Bejo 3268 (*Bejo Zaden*) scoort heel goed qua gewasstand met veel bladmassa. De bladkleur was wel iets bleker tijdens het groeiseizoen. Er was weinig aantasting door trips of ziekten. Bejo 3268 had een snelle koolvorming. In september waren de kolen bijna oogstklaar. De oogstdatum had voor dit ras dan beter ook wat vroeger gelegen. Het haalt hierdoor de hoogste opbrengst met de hoogste stukgewichten. De sortering is homogeen en de kwaliteit was goed. De pit was gemiddeld de helft van de koolhoogte.

Squadron (*Clause*) had een goede gewasstand en een gemiddelde koolvorming. De weerstand tegen ziekten en trips was gemiddeld. De opbrengst was goed met 100% marktbaar kolen en een stukgewicht van 2,18 kg. Dit gaf een sortering van zes of acht kolen per kist. De inwendige en uitwendige kwaliteit was goed met lichte aantasting door trips.

Abel (*Hazera*) kende een goede gewasstand met een hoog gewas. De koolvorming liep tot en met september traag. Abel is sterk tegen trips maar scoort iets minder goed op bladziekten. Abel haalde een mooie opbrengst met stukgewichten van 2,23 kg. Uitwendig zijn de kolen iets bleker. Inwendig zien we een grote pit.

Storema (*Rijk Zwaan*) had een gemiddelde gewasstand en gewashoogte en scoort ook gemiddeld op bladziekten en trips. De opbrengst was iets lager met een gemiddeld stukgewicht van 2,06 kg. De uitwendige kwaliteit was goed. De inwendige kwaliteit was ook goed met een gesloten structuur en fijne ribben. Storema bevestigt als standaardras.

Flexima (*Rijk Zwaan*) stond er minder goed bij bij het naderen van de oogst met wat minder bladmassa. Flexima is een heel tripsgevoelig ras en is ook erg gevoelig voor bladziekten. De koolvorming bleef eind juli nog iets achter tegenover de andere rassen. De opbrengst lag wat lager met een gemiddelde stukgewicht net onder 2 kg. Uitwendig valt de tripsschade op, inwendig is de kool van goede kwaliteit. Flexima lijkt niet geschikt voor de biologische teelt.

Storidor (*Syngenta*) had gedurende het teeltseizoen een goede en uniforme gewasstand. Het gewas was hoog en er was weinig aantasting door trips. De ziekteresistentie was gemiddeld. Storidor haalde een bovengemiddelde opbrengst met stukgewichten van gemiddeld 2,24 kg. Uitwendig scoort de kool sterk met een hoogronde vorm, een donkere kleur en een goede bladsluiting. De inwendige kwaliteit is ook goed. Storidor deed het ook in voorgaande proeven goed.

Prodikos (*Syngenta*) stond er minder goed bij op het einde van het seizoen met wat minder bladmassa. De kolen zijn iets gevoeliger voor trips en bladziekten. Er werd een goede opbrengst behaald met stukgewichten van 2,27 kg gemiddeld. De kolen waren hoogronde, hadden een donkere kleur en een goede bladsluiting. Er was een lichte aantasting door trips. Inwendig was de structuur iets lossier.

Zenon/Epikur (*Syngenta*) stond goed doorheen het seizoen en had in november een hoog gewas met veel bladmassa. Er was weinig aantasting door bladziekten, wel wat tripsschade. Zenon/Epikur is eerder een industrieras. De opbrengst was heel hoog en de stukgewichten waren gemiddeld 2,55 kg. De sortering was homogeen, maar te grof voor de biologische versmarkt. De inwendige kwaliteit was goed.

Kilastor (*Syngenta*) is resistent tegen knolvoet. Kilastor had een iets minder goede gewasstand bij de oogst met wat minder bladmassa. Mogelijk vraagt dit ras iets meer stikstof. De resistentie tegen trips en bladziekten was toen iets lager dan gemiddeld. Het behaalde een iets lagere opbrengst en een gemiddeld stukgewicht van 1,9 kg. Op wat lichte tripsschade na, was de uitwendige kwaliteit goed. De inwendige kwaliteit was ook goed. Kilastor had de kleinste kolen met procentueel ook een kleine pit. De kolen sorteerden voornamelijk acht per kist. In de gangbare teelt neigt Kilastor eerder naar een vrij grove sortering.

7. Besluit

Algemeen waren de witte kolen in 2021 wat aan de grote kant voor de verse markt. De sortering was vaak zes per kist. De kolen konden beter al iets vroeger geoogst worden.

Het nieuwe nummer van Bejo, Bejo 3268, scoort heel goed met een goede gewasstand en een hoge opbrengst. Andere goede rassen voor witte kool zijn Reaction, Storema, Storidor, Kilastor en Squadron. Abel, Impala en Bejo 3268 zijn het sterkst tegen trips. Flexima is dan weer heel tripsgevoelig.

Alle rassen scoren kwalitatief goed tot heel goed en in de bewaarproef werden geen grote verschillen waargenomen.