

Kailgraudu miežu šķirnes 'Kornelija' - graudu audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un pārbaudes rezultāti KONVENCIONĀLĀS audzēšanas apstākļos 2020. g.

Lauka izmēģinājumu Metodika

Lauka izmēģinājumi kailgraudu miežu šķirnes 'Kornelija' audzēšanas tehnoloģiju izstrādei, 2020. gadā bija iekārtoti Agroresursu un ekonomikas institūtā, 3 audzēšana vietās (Stendes pētniecības centrā, Priekuļu pētniecības centrā Priekuļu un Viļānu daļā).

Augsnes un agrotehnisko pasākumu raksturojums

Augsnes raksturojums	Stende	Priekuļi	Viļāni
Granulometriskais sastāvs	Velēnu podzolaugsne, Smilšmāls, (sM)	Velēnu podzolaugsne, Mālsmilts (mS)	Trūdainā, podzolētā glejaugsne
Organisko vielu saturs, %	2.4 / nepietiekams	1.72/nepietiekams	7.41 /augsts
Augsnes reakcija, pHKCl	4.9 /skāba	6.09/vāji skāba	6.61 /sārmaina
P ₂ O ₅	140 / vidējs	146/vidējs	151/vidējs
K ₂ O	113 / nepietiekams	138.8/ vidējs	112/nepietiekams
Plānotais ražības līmenis (PRL), t ha ⁻¹	3; 4; 5	5	4
Agrotehniskais pasākums	Produkts		
	Stende	Priekuļi	Viļāni
Kaļķojamais materiāls	x	POLCALC 300 kg ha ⁻¹ ; 30.04.20	x
Pamatmēslojums	PRL 3 t/ha NPK 6-26-26-S2; - 78 kg ha ⁻¹ + N30-S7 150 kg ha ⁻¹ ; PRL 4 t/ha - 115 kg ha ⁻¹ + 217 kg ha ⁻¹ ; PRL 5 t/ha - 154 kg ha ⁻¹ +167 kg ha ⁻¹ ; pirms sējas	NPK 9-26-26 +2S; kg ha ⁻¹ 250 kg ha ⁻¹ ; NS 30-7; 200 kg ha ⁻¹ ; 30.04	YaraMila NPK(S) 18-8-16(8) 200 kg ha ⁻¹ 22.04
Papildmēslojums	PRL 5 t/ha NS 30-7 100 kg ha ⁻¹	NS 30-7; 100 kg ha ⁻¹ ; 19.05	Amonija nitrāts 180 kg ha ⁻¹ ; 1.06.20
Lapu mēslojums	x	Zoom; 2 L ha ⁻¹ ; 17.06	YaraVita GramitreI; 1.5 L ha ⁻¹ ; 29.05
Herbicīds	MCPA 750 1.25 L ha ⁻¹ 25.05; Biathlon 4D 50 g ha ⁻¹ + Dash 0.5 L ha ⁻¹ ; 16.06	Estets 600e.k. (2.4D 905g/l 2etilheksilestera formā); 27.05	Trimmer+Primus+ Kemivet 20g+80ml+0,2l; 29.05
Insekticīds	Proteus OD 0.6 L ha ⁻¹ 9.05; 17.06	x	Karate Zeon 0.2 L ha ⁻¹ ; 29.05
Retardants	Moddus 250 0.4 L ha ⁻¹ 37 AS; 17.06;	Medax Top AE 41; 17.06	Moddus 250 EC 0.4 l/ha (AE 31) 03.06.
Fungicīds	Fungicīds: Falkon Forte 0.6 L ha ⁻¹ ; 17.06	Priaxor AE 58; 26.06	Fungicīds Prioxor 0.7 L ha ⁻¹ ; 3.06.

Lauka izmēģinājumu varianti:

Stende		
Varianta apzīmējums	Varinata apraksts: Plānotā raža, fungicīda (F) un retardanta (R) pielietojums, izsējas norma	Mēslojuma/AAL došanas laiks
ST1/350; ST1/400; ST1/450	3 t ha ⁻¹ , 3 izsējas normas	Mēslojums 1 x
ST2/350; ST2/400; ST2/450	4 t ha ⁻¹ ; 3 izsējas normas	Mēslojums 1 x
ST3/350; ST3/400; ST3/450	5 t ha ⁻¹ ; 3 izsējas normas	Mēslojums 2 x: pirms sējas un cerošanas fāzē
ST4/350; ST4/400; ST3/450	4 t ha ⁻¹ + FR (dots vienlaicīgi); 3 izsējas norma	Mēslojums 1 x: pirms sējas
ST5/350; ST5/400; ST5/450	5 t ha ⁻¹ + FR (dos vienlaicīgi); 3 izsējas normas	Mēslojums 2 x: pirms sējas un cerošanas fāzē
Priekuļi		
PR1	5 t ha ⁻¹	BEZ FR
PR2	5 t ha ⁻¹ R; bez F	R – AE39
PR3	5 t ha ⁻¹ F; bez R	F – AE58
Viļāni		
VIL1	4 t ha ⁻¹ ; F; BEZ R	
VIL2	4 t ha ⁻¹ ; F; R	R- AE 31
VIL3	4 t ha ⁻¹ ; F; R	R- AE 37

Rezultāti – Stende



Graudu raža šķirnei 'Kornelija' mēslošanas variantos pie atšķirīgiem ražības līmeņiem un izsējas normām AR un BEZ AAL pielietojuma, t ha⁻¹, Stendes PC, 2020. g.

Plānotā raža, t ha ⁻¹	Augu aizsardzības līdzekļu/AAL pielietojums	Izsējas norma, dīgtspējīgas sēklas m ²			VIDĒJI
		350	400	450	
4t	bez AAL	3.88	3.84	3.95	3.89
	ar AAL	3.76	3.87	4.03	3.89
5t	bez AAL	4.23	4.27	4.32	4.28
	ar AAL	4.23	4.10	4.03	4.12
	VIDĒJI	4.03	4.02	4.08	4.04

Rs_{0.05} ražas līmenis=0.166, p<0.05; Rs_{0.05} AAL = 0.144, p=0.621

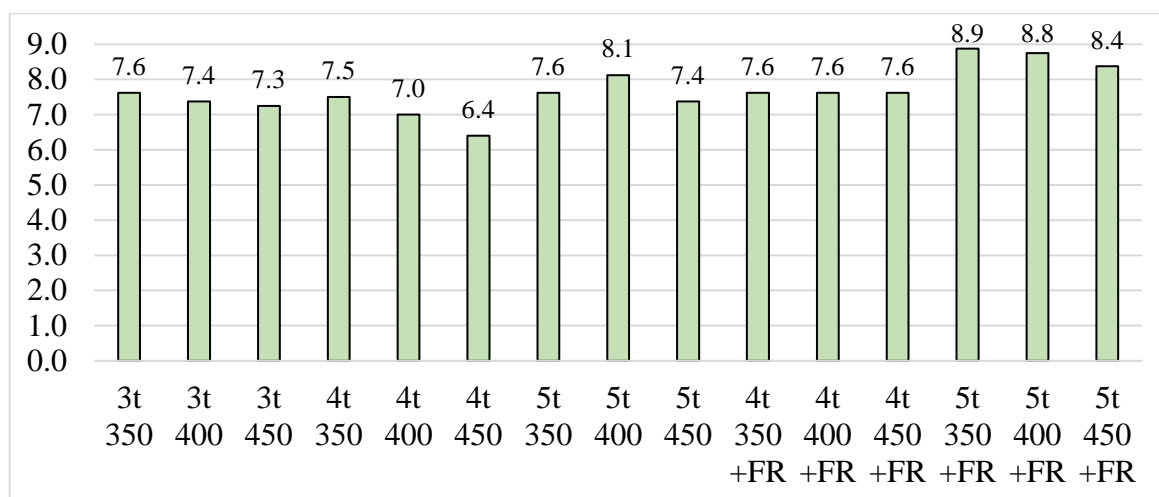
- Starp izsējas normām ar fungicīdu pielietojumu nav būtisku atšķirību;
- Mēslojuma norma, plānojot ražas līmeni 5 tonnas no ha, nav nodrošinājusi plānoto ražu, tomēr šis mēslošanas variants nodrošinājis būtisku ražas pieaugumu, salīdzinot ar mēslojuma normu, kas plānota 4 t ražas ieguvei,
- Abos plānotajos ražības līmeņa variantos, AAL pielietojums nav devis būtisku efektu, kopumā labākais agrotehniskais variants ir mēslošanas variantā, plānojot graudu ražu 5 t ha⁻¹ bez AAL pielietojuma.

Graudu raža šķirnei 'Kornelija' mēslošanas variantos pie atšķirīgiem ražības līmeņiem un izsējas normām BEZ AAL pielietojuma, t ha⁻¹, Stendes PC, 2020. g.

Plānotā raža, t ha ⁻¹	Izsējas norma, dīgtspējīgas sēklas m ²			VIDĒJI
	350	400	450	
3t	3.51	3.56	3.50	3.52
4t	3.88	3.84	3.95	3.89
5t	4.23	4.27	4.32	4.28
VIDĒJI	3.87	3.89	3.93	

Rs_{0.05} ražas līmenis=0.166, p<0.05; Rs_{0.05} izsējas norma = 0.144, p=0.754.

- Vidējā raža starp izsējas normām BEZ AAL pielietojuma nav būtisku atšķirību
- Mēslojuma norma, plānojot 5 t ha⁻¹, lai arī nodrošinājusi būtisku ražas pieaugumu, salīdzinot ar mēslojuma normu, kas plānota 4 t ha⁻¹, tomēr jāizvērtē šī varianta ekonomiskā efektivitāte, jo nav sasniegta plānoto raža. Vēl jāprecizē, kurš variants (3t vai 4t) ir ekonomiski izdevīgāks. Pielietojot mēslojuma normu 3 t ha⁻¹ ražas ieguvei, šķirne 'Kornelija' ir nodrošinājusi 3.5 t ha⁻¹.



Att. Izturība pret augu veldrēšanos šķirnei ‘Kornelija’; vērtējums ballēs: 1-pinībā saveldrējies; 9-nav veldres.

- Kopumā šķirnes ‘Kornelija’ izturība pret augu veldrēšanos ir vērtējama kā laba līdz ļoti laba - vidēji 7.7 balles.
- Fungicīda un retardanta pielietojums veldres izturību paaugstina būtiski, par 0.9 ballēm; pie samazinātas izsējas normas (350 sēklas/m²) nedaudz augstāka veldres izturība (7.9 balles), bet tikai, salīdzinot ar sējas variantu 450 sēklas/m² (7.44 balles).
- Arī BEZ AAL pielietojuma vidējā veldres izturība uzskatāma kā laba - vidēji 7.3 balles;

Graudu kvalitāte šķirnei ‘Kornelija’ mēslošanas variantos pie atšķirīgiem ražības līmeņiem un izsējas normām AR un BEZ AAL pielietojuma, t ha⁻¹, Stendes PC, 2020. g.

Varianti: Plānotā raža / izsējas norma	1000 graudu masa/TGM, g	Tilpummasa, g L ⁻¹	Proteīns, %	β-glikāni, %	Ciete, %
ST 3/350	43.0	834.5	12.65	4.31	63.5
ST 3/400	43.1	833.2	12.86	4.36	63.9
ST 3/450	43.4	828.6	12.64	4.28	63.7
ST 4/350	43.3	834.2	13.73	4.25	62.8
ST 4/400	43.8	831.9	13.72	4.33	62.8
ST 4/450	43.0	831.5	13.82	4.25	62.7
ST 5/350	44.3	832.4	15.54	4.45	60.9
ST 5/400	44.2	833.7	14.98	4.42	61.5
ST 5/450	44.9	831.4	14.74	4.36	61.6
ST 4/350+FR	43.0	826.1	14.30	4.35	61.8
ST 4/400+FR	42.2	824.4	14.36	4.39	61.9
ST 4/450+FR	42.7	823.7	14.69	4.35	61.5
ST 5/350+FR	44.1	825.4	16.03	4.44	60.4
ST 5/400+FR	44.0	823.1	15.98	4.58	60.2
ST 5/450+FR	43.7	826.7	15.74	4.48	60.6
Vidēji	43.5	829.4	14.38	4.37	62.0
<i>Min-max</i>	<i>42.2-44.3</i>	<i>823.7-834.5</i>	<i>23.64-16.03</i>	<i>4.25-4.58</i>	<i>60.9-63.9</i>
<i>p</i>	<i>p<0.05</i>	<i>p<0.01</i>	<i>p<0.01</i>	<i>p=0.584</i>	<i>p<0.01</i>
<i>Rs0.05</i>	<i>1.308</i>	<i>4.407</i>	<i>1.166</i>	<i>0.184</i>	<i>1.153</i>

- (1) Pie dažādām izsējas normām **1000 graudu masa/TGM** nemainās būtiski, tomēr salīdzinoši rupjāki graudi ir sējas variantā ar 350 sēklām/m²; (2) Mēslošanas variantā, plānojot 5 t ha⁻¹, iegūta būtiski augstāka vidējā TGM, salīdzinot ar mēslojuma variantu, plānojot 4 t ha⁻¹; (3) AAL pielietojums būtiski augstāku TGM nodrošinājis tikai variantā, plānojot ražu 4 t ha⁻¹, bet ražas variantā 5 t ha⁻¹, AAL pielietojums nav devis būtisku ietekmi uz TGM mainību.
- (1) **Tilpummasas** mainība, salīdzinot dažādus agrotehniskajos variantos bija būtiska, tomēr izvērtējot atsevišķu agrotehnisko elementu ietekmi, ne mēslojuma norma plānotās ražas ieguvei, ne AAL pielietojums nav būtiski ietekmējis graudu tilpummasas mainību. (2) Kopuma tilpummasa šķirnei 'Kornelija' ir raksturojama kā augsta, variantos bez AAL pielietojuma tilpummasa tā bija salīdzinoši augstāka nekā pielietojot AAL.
- (1) Izsējas norma nav būtiski ietekmējusi proteīna saturu mainību. (2) Mēslojuma norma, plānojot ražu 5 t ha⁻¹, nodrošinājusi būtiski augstāku **proteīna** saturu graudos (1.4% pieaugums). (3) AAL (fungicīds, retardants) pielietojums ir devis būtisku proteīna pieaugumu, salīdzinot ar variantu bez AAL pielietojuma abos plānotās ražas (4; 5 t ha⁻¹) variantos; (4) Salīdzinot plānotās graudu ražas variantus (3; 4; 5 t ha⁻¹) BEZ AAL pielietojuma, proteīna saturs graudos atšķiras būtiski: jo augstāka N mēslojuma norma, jo augstāks proteīna saturs graudos. Kopumā, palielinot N mēslojuma normu, būtiski pieaug gan graudu raža, gan proteīna saturs graudos.
- (1) Vidējais **β-glikānu** saturs graudos lauka izmēģinājumā 4.37%; (2) Variantā ar mēslojuma normu ražības līmenim 5 t ha⁻¹, vidējais β-glikānu saturs graudos ir iegūts būtiski augstāks (4.45%; 0.13% pieaugums), salīdzinot ar mēslošanas variantu graudu ražības līmenim 4 t ha⁻¹. (3) Salīdzinoši augstākais vidējais β-glikānu saturs graudos iegūts variantā plānojot 5 t ha⁻¹ ar AAL pielietojumu, ar izsējas normu 400 sēklas/m² nodrošinot maksimālo šīs pazīmes vērtību izmēģinājumā (4.58%).
- Būtiski augstākais cietes saturs graudos iegūts variantā ar plānoto ražas līmeni 3 t ha⁻¹. Starp ciete saturu un proteīna saturu graudos ir cieša negatīva korelatīva sakarība.
- Izvērtējot **korelatīvās sakarības starp pazīmēm** miežu šķirnei 'Kornelija', balstoties uz lauka izmēģinājuma variantu datiem (n=15), konstatēts, ka jo augstāka graudu raža iegūta, jo rupjāki graudi, augstāks proteīna un beta-glikānu saturs graudos. Jo augstākas tilpummasas graudi, jo vairāk cietes, un mazāk proteīna un beta-glikānu.

Korelācijas koeficienti starp dažādām šķirni 'Kornelija' raksturojošām pazīmēm, Stende, 2020. g.

	<i>Graudu raža</i>	<i>1000 graudu masa/TGM, g</i>	<i>Tilpummasa, g L-1</i>	<i>Proteīns, %</i>	<i>β-glikāni, %</i>	<i>Ciete, %</i>
Graudu raža	1					
1000 graudu masa/TGM, g	0.652*	1				
Tilpummasa, g L-1	-0.171	0.233	1.000			
Proteīns, %	0.856*	0.486	-0.514*	1.000		
β-glikāni, %	0.522*	0.410	-0.498*	0.801*	1.000	
Ciete, %	-0.819*	-0.438	0.579*	-0.989*	-0.803*	1

* - būtiskas korelatīvās sakarības; $r_{0.05;n-1}=0.4973$;

Rezultāti – Priekuļi



Agrotehnisko variantu ietekme uz miežu ‘Kornelija’ ražu

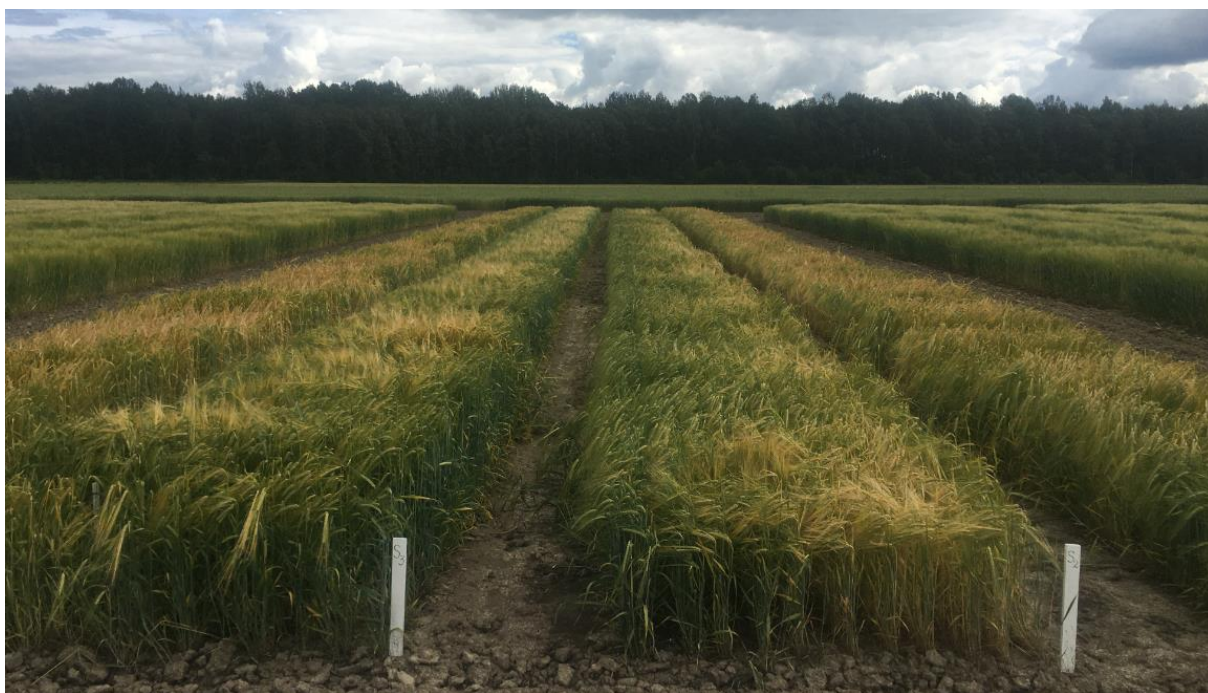
Varianta šifrs	Variants	Vidējā raža t ha^{-1}	Ražu starpības t ha^{-1}	Cerošanas koeficients	Augu skaits pavasarī 1 m^2 platībā	Produktīvo stiebru skaits 1 m^2 platībā
PR1	Kontrole	4.42	-	2.38	300	714
PR2	R – <i>Medax Top</i>	4.90	0.48	3.06	277	849
PR3	Fungicīds <i>Priaxor</i>	4.65	0.23	2.28	294	669
		$\text{RS}_{0.05} = 0.4$				

- Augu augšanas regulatora ietekmē tika iegūts būtisks graudu ražas pieaugums, salīdzinot ar kontroli
- Neliels graudu ražas pieaugums iegūts arī fungicīda ietekmē, taču tas nebija būtisks
- Augšanas regulatora lietošana atstāja pozitīvu ietekmi gan uz miežu cerotspēju, gan veldres izturību, kā arī nodrošināja ražu, tuvu potenciāli plānotajai

Varianti	Proteīns,%	beta-glikāns,%	ciete,%	Tilpummasa, g L ⁻¹
PR1	15.9	4.5	59.7	790.4
PR2	15.5	4.4	59.9	785.7
PR3	16.3	4.5	59.5	793.7
Vidēji	15.9	4.47	59.7	789.9
<i>p</i>	<i>p>0.05</i>	<i>p>0.05</i>	<i>p>0.05</i>	<i>p>0.05</i>

- Vidējais proteīna saturs graudos 15.9%; starp variantiem nav būtisku atšķirību; salīdzinoši augstāks proteīna saturs graudos iegūts variantā ar F pielietojumu.
- Vidējais beta-glikānu saturs graudos 4.47%; starp variantiem nav būtisku atšķirību beta-glikānu saturam graudos
- Starp variantiem nav būtisku atšķirību pēc tilpummasas. Salīdzinoši augstākā tilpummasa iegūta variantā ar F pielietojumu;

Rezultāti – Viļāni



Varianti	Graudu raža, ta h ⁻¹	Cerošanas koeficients, %	veģetācijas periods, dienas	veldre, balles	Auga garums, cm	Vārps garums, cm
4 t/ha; F; BEZ R	5.13c	2.9	89	8.0	64.3	7.5
4 t/ha; F; R AE 31	6.11b	3.0	91	9.0	59.9	7.1
4 t/ha; F; R AE 37	6.81a	3.0	95	9.0	58.7	6.6
Vidēji	6.02	2.9	92	8.7	61.0	7.0
<i>Rs0.05</i>	0.275	0.287	x	x	1.185	0.957

- Graudu raža būtiski augstāka variantā ar Retardanta (R) pielietojumu 37. augu attīstības etapā. Plānotā raža 4 t ha⁻¹ būtiski pārsniegta jau variantā bez R pielietojuma
- augu cerošanas koeficients būtiski neatšķiras starp dažādiem variantiem;
- Izturība pret veldrēšanos augsta (8-9 balles) visos agrotehniskajos variantos.

- Abos variantos ar R pielietojumu, auga garums būtiski samazinās, salīdzinot ar kontroles variantu (bez R), bet starp abiem variantiem ar R pielietojumu auga garumam nav būtisku atšķirību;
- Variantos ar R pielietojumu, samazinās vārpas garums, lai gan nav būtiskas atšķirības starp variantiem.

Varianti	TGM, g	TM, g	Proteīns, %	beta-glikāns, %	Ciete, %
4 t/ha; F; BEZ R	42.4	817.7	14.4	4.4	61.1
4 t/ha; F; R AE 31	40.8	800.8	15.0	4.5	60.3
4 t/ha; F; R AE 37	41.0	787.2	17.2	4.6	58.5
Vidēji	41.4	801.9	15.5	4.5	60.0
Rs0.05	1.750	1.096	0.872	0.178	0.707

- Nav būtisku starpību 1000 graudu masai starp pētījuma variantiem.
- Būtiski augstākā tilpummasa iegūta variantā bez retardanta (R) pielietojuma
- Būtiski augstākais proteīna saturs iegūts variantā ar R pielietojumu 37. attīstības etapā
- Nav būtisku starpību beta-glikānam starp pētījuma variantiem, tomēr salīdzinoši augstākais beta-glikānu saturs graudos iegūts variantā ar R AE 37.
- Būtiski augstākais cietes saturs graudos ir variantā bez R pielietojuma.

KOPSAVILKUMS par 2020. gada rezultātiem:

Vidējais ražības līmenis kailgraudu miežu šķirnei ‘Kornelija’ dažādās audzēšanas vietās Latvijā ir bijis atšķirīgs – Stendē vidēji 3.94 t ha⁻¹, Priekuļos 4.65 t ha⁻¹, Viļānos 6.02 t ha⁻¹, ko ietekmēja gan augsnes parametri, gan pielietotā audzēšanas tehnoloģija.

Stendē izsējas norma un AAL pielietojums nav būtiski ietekmējis graudu ražas un kvalitātes mainību. Palielinot N mēslojuma normu, kopumā iegūta augstāka graudu raža, rupjāki graudi, augstāks proteīna un beta-glikānu saturs graudos. Jo augstākas tilpummasas graudi, jo vairāk cietes, un mazāk proteīna un beta-glikānu. Labākais agrotehniskais variants ir plānojot graudu ražu 5 t ha⁻¹ bez AAL pielietojuma izsējot 350 sēklas uz m², lai gan plānotā raža šādi audzējot, netika sasniegta. Kopumā šķirnes ‘Kornelija’ izturība pret augu veldrēšanos, arī BEZ AAL pielietojuma, ir vērtējama kā laba; lai gan augšanas regulatora/retardantu pielietojums paaugstina šķirnei veldres izturību, tomēr tā lietderība šīs pazīmes uzlabošanai ir jāizvērtē, ņemot vērā konkrētā lauka reljefa specifiku, augsnes parametrus un mēslojuma normu plānotās ražas ieguvei.

Priekuļos tikai augu augšanas regulatora ietekmē tika iegūts būtisks graudu ražas pieaugums, kas sekmēja šķirnes cerotspēju, gan veldres izturību, nodrošinot ražu, tuvu potenciāli plānotajai.

Viļānos šķirnei ‘Kornelija’, audzējot to ar fungicīda pielietojumu un miežiem labvēlīgos augsnes apstākļos, iegūta salīdzinoši augsta graudu raža (6.81 t ha⁻¹). Šādos apstākļos plānotā raža (4 t ha⁻¹) būtiski pārsniegta jau variantā bez retardanta (R) pielietojuma, maksimālā graudu raža un salīdzinoši augsts proteīna saturs graudos (17.2%) iegūts lietojot R vēlinākā (37) augu attīstības etapā, bet tas pagarina veģetācijas periodu par 6 dienām.