



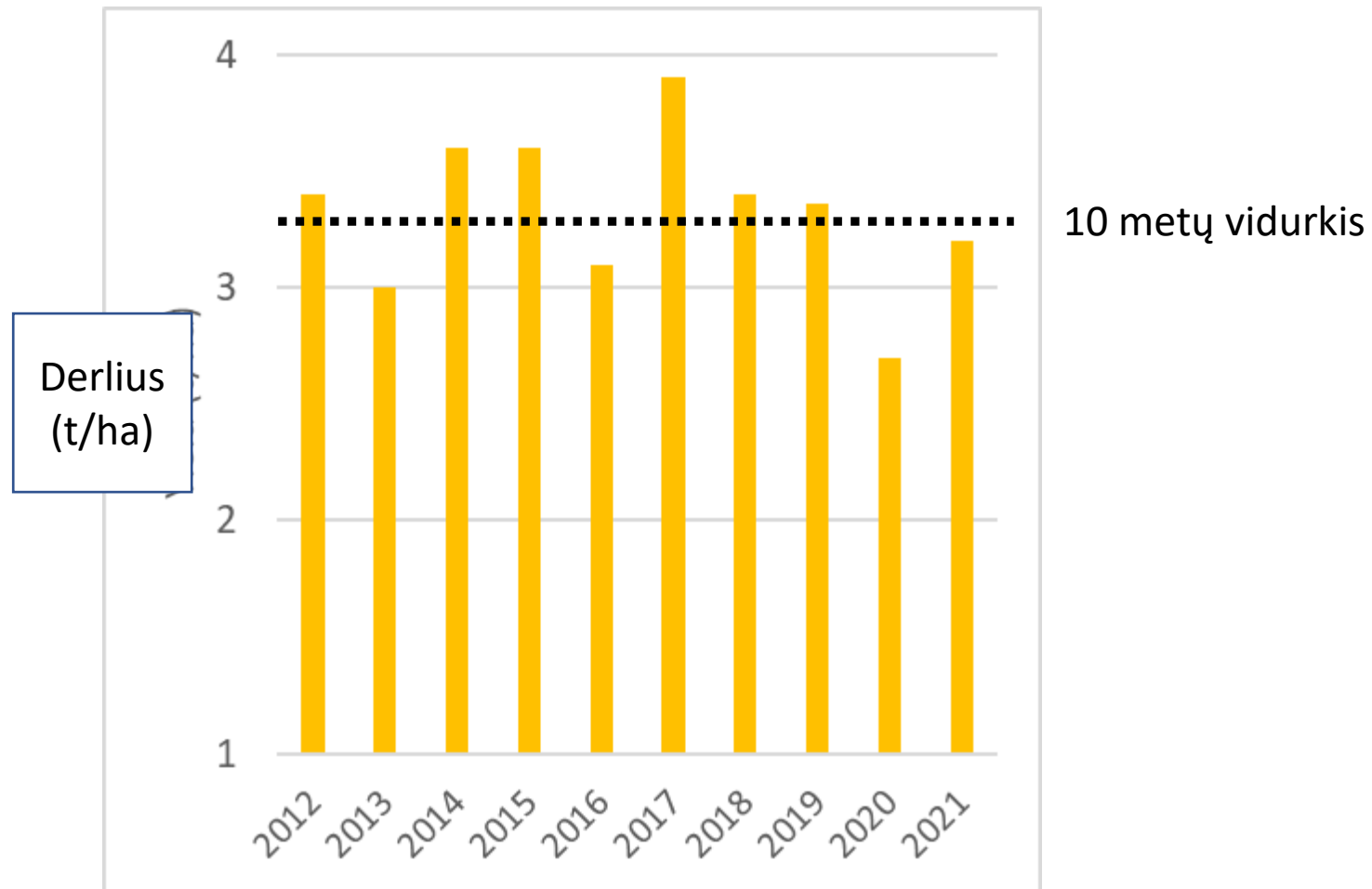
Žieminių rapsų tręšimo optimizavimas

Sarah Kendall
augalų fiziologė, ADAS, Jungtinė Karalystė

Planas

- Žieminių rapsų derliaus formavimas
- Tręšimo azotu reikalavimai ir rekomendacijos
- Lapijos kontrolės principai – azoto norma ir terminai
- Vėlyvas lapų purškimas azotu
- Įvairus tręšimas azotu
- Tręšimo siera reikalavimai ir rekomendacijos

Naujausias rapsų derlius Jungtinėje Karalystėje



Derliaus komponentai

Derlius = sėklų skaičius x sėklų svoris



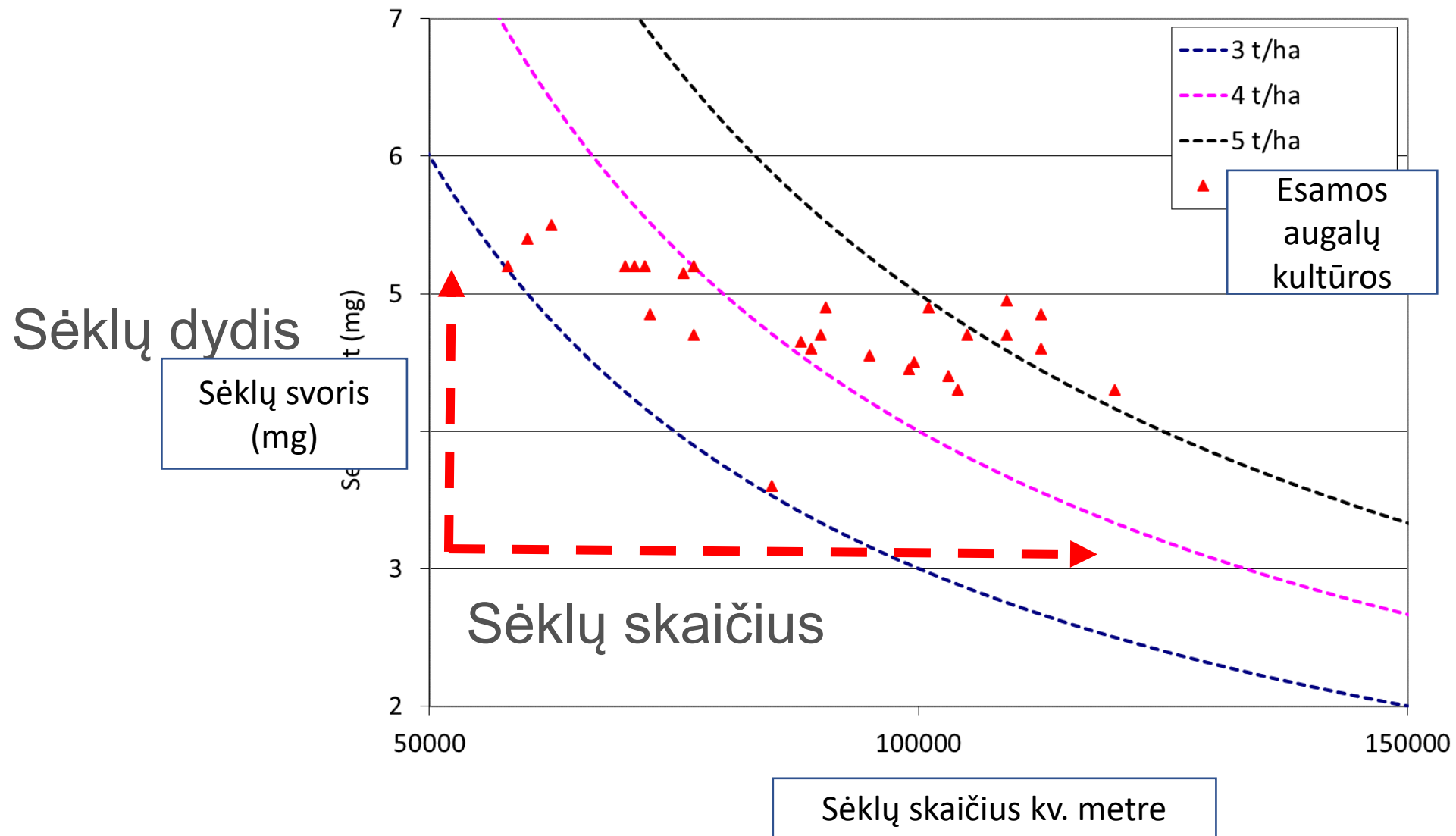
Rapsams būdinga ribota medžiagų absorbcija, todėl norint gauti didelį derlių labai svarbus sėklų skaičius.

Sėklų skaičiaus veiksnys

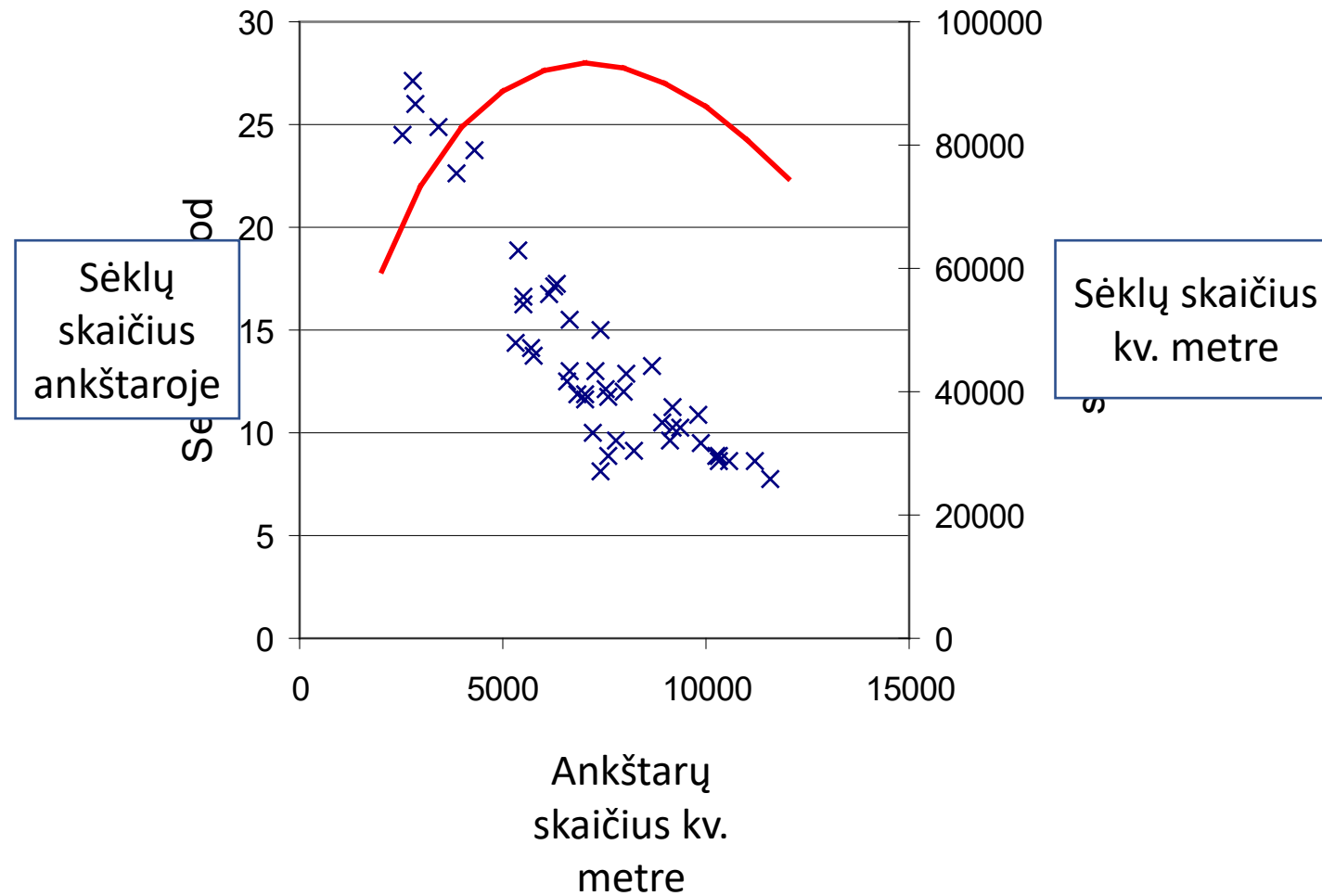
Priklauso nuo fotosintezės per 200–300 °Cd (laipsnių dienų) laikotarpį po žydėjimo (2–3 savaitės)



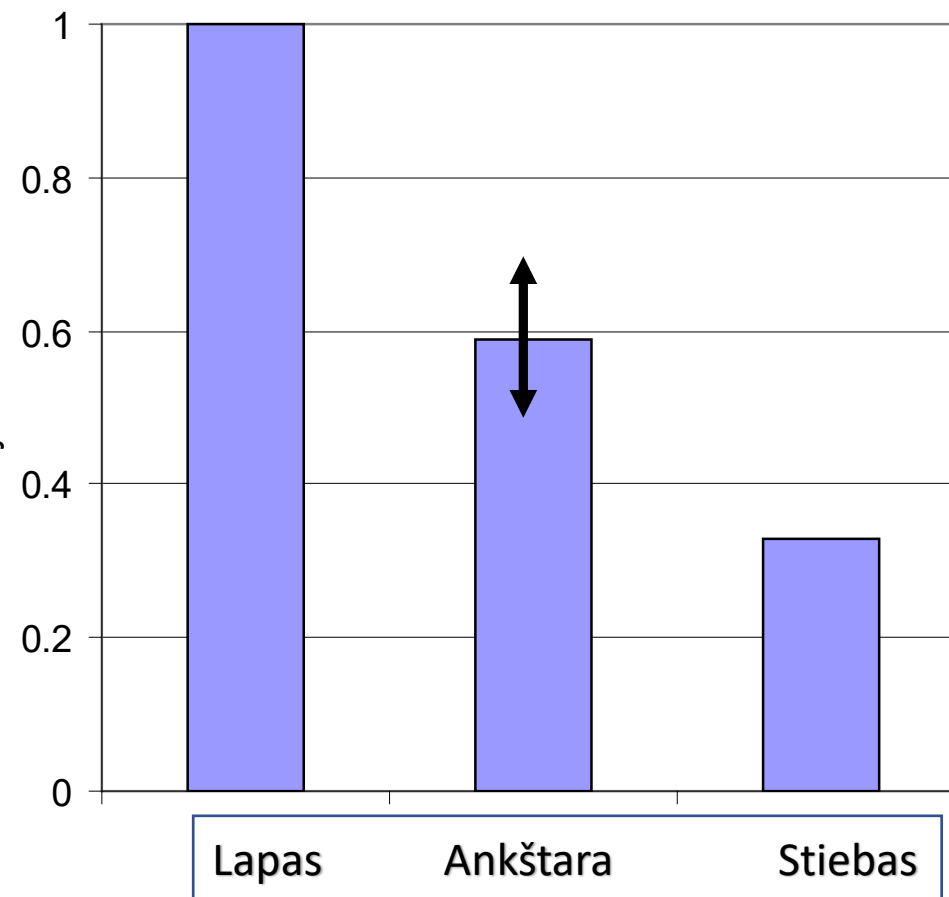
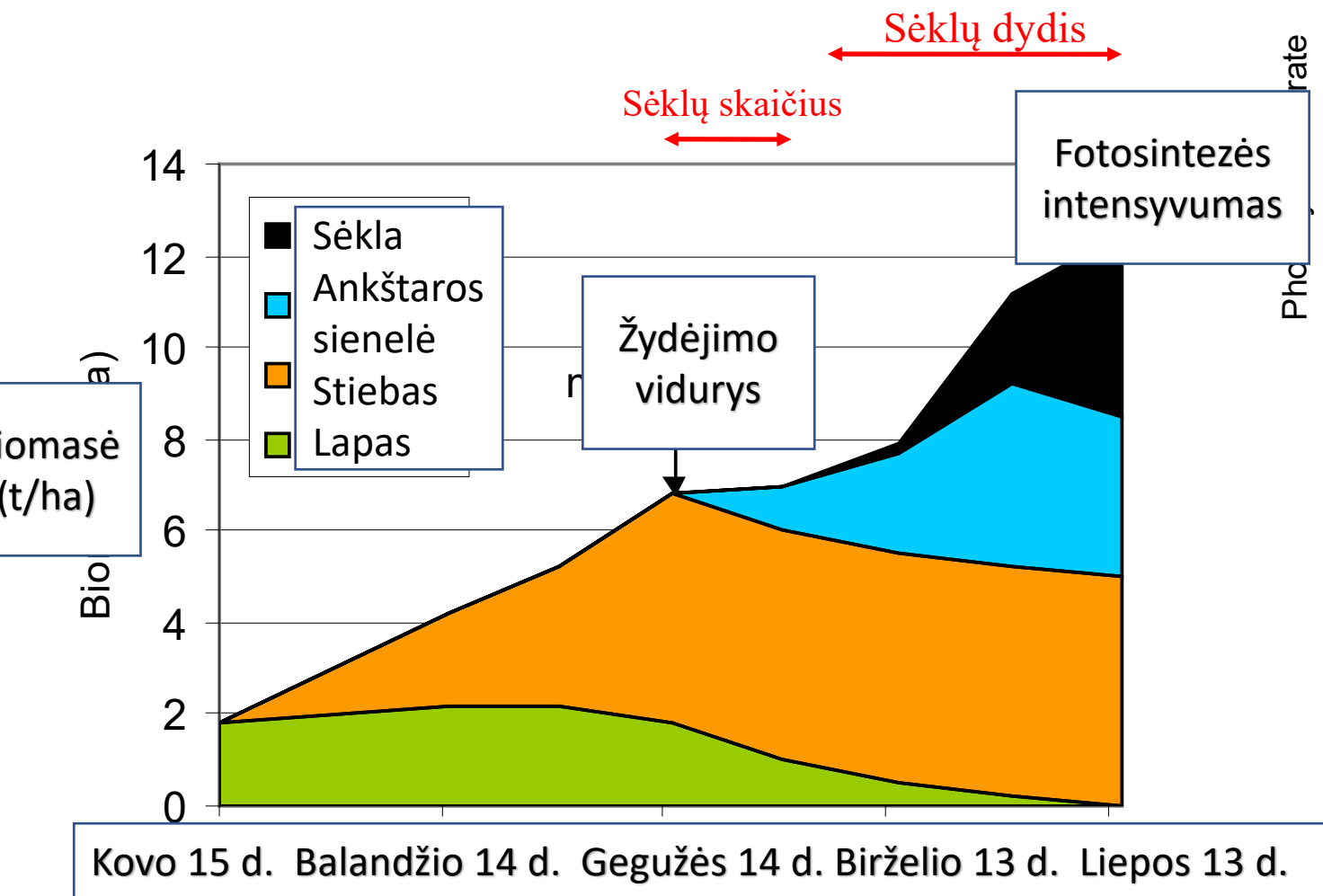
Derliaus komponentai



Ankštary ir sėklų skaičius



Sėklų dydžio veiksniai



- Maksimaliai padidinti trukmę.
- Maksimaliai padidinti fotosintezę.

Oro sąlygų veiksniai, susiję su rapsų derliumi



- Tirtos didelio rapsų derliaus ir oro sąlygų sąsajos Jungtinėje Karalystėje 1979–2017 m.
- Aukšta maksimali temperatūra **spalio mėn.**
- Sausa **gruodžio mėn.**
- Aukšta minimali temperatūra **kovo mėn.**
- Saulėta / sausa **balandžio mėn.**
- Vėsu / šlapia / apsiniaukę **gegužės mėn.**
- **Kartu šie veiksniai lėmė 37 % derliaus skirtumus (statistiškai reikšminga).**



Gruodžio mėn.
50 mm mažiau lietaus
susiję su 0,11 t/ha
didesniu derliumi.
Vengti užmirkimo.

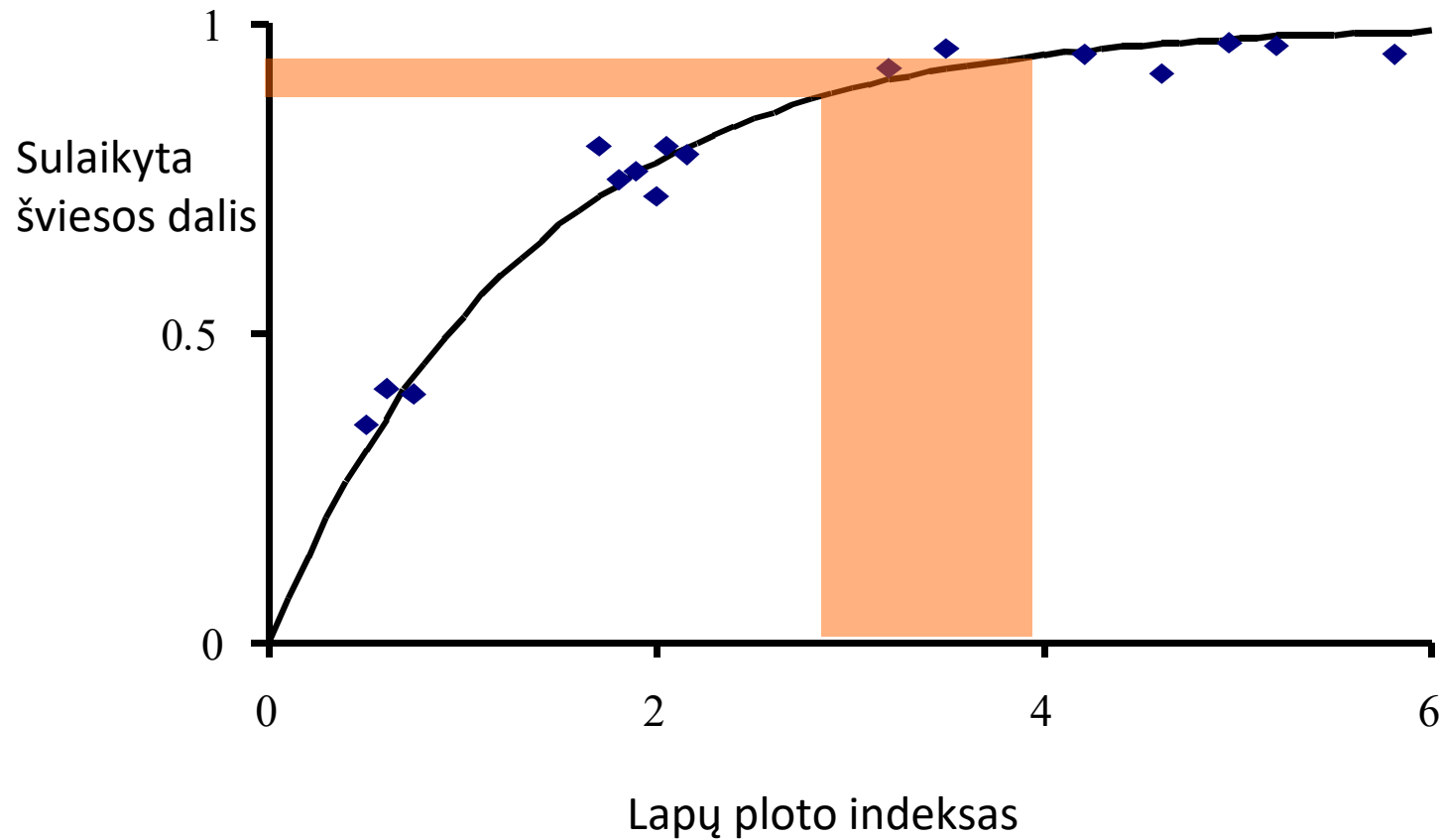


Balandžio mėn.
50 mm mažiau lietaus
susiję su 0,20 t/ha
didesniu derliumi.
**Vengti per didelės
lapijos.**



Lapijos kontrolės principai

- Siekti optimalaus 3,5 vnt. lapų ploto indekso (LPI)



Per didelė lapija



Maža lapija



Optimali lapija



Rapsų išgulimas

- Atlikti aeronuotraukų tyrimai rodo, kad 2012 m. 27 % Jungtinės Karalystės rapsų ploto buvo išgulę, o 2014 m. – 35 %.
- Dirbtinio išgulimo tyrimai atskleidė, kad išgulimas žydėjimo metu sumažina derlių 46 % (plokščias išgulimas) arba 20 % (išgulimas 45° kampu).
- Didžiausia įtaka sėklų skaičiui kv. metre – dėl ankstyvojo išgulimo sėklų skaičius kinta, o dėl vėlyvojo – ankštaros išbyra.
- Aliejaus sumažėja iki 4 %.



Paskelbta Kendall ir kt. (2017) *Field Crops Research* 211

Azoto rekomendacijos rapsams Jungtinėje Karalystėje

- Rekomenduojama rudenį tręšimo azotu norma 30 kg/ha.
- Pagrindinis pavasarinis tręšimas atliekamas laikotarpiu nuo stiebo išsišakojimo iki žydėjimo pradžios, priklausomai nuo lapijos dydžio.
- Laikotarpiu nuo žydėjimo vidurio iki dviejų savaitių po žydėjimo pabaigos galima papildomai purkšti lapus azotu – 40 kg/ha.

Dirvos kategorija	Bendrojo azoto kiekio (SNS) indeksas						
	0	1	2	3	4	5	6
	kg N/ha						
	Ruduo						
Visi dirvožemio tipai	30	30	30	0	0	0	0
	Pavasaris						
Visi kiti mineralinio dirvožemio tipai	220	190	160	120	80	40–80	0–40
Organinio dirvožemio tipai	–	–	–	120	80	40–80	0–40
Durpinio dirvožemio tipai	–	–	–	–	–	40–80	

Fosfatų ir kalio rekomendacijos rapsams Jungtinėje Karalystėje

- Sėklų derliui didinti ir dirvožemio tiksliniam indeksui palaikyti reikalingi fosfatai ir kalis.

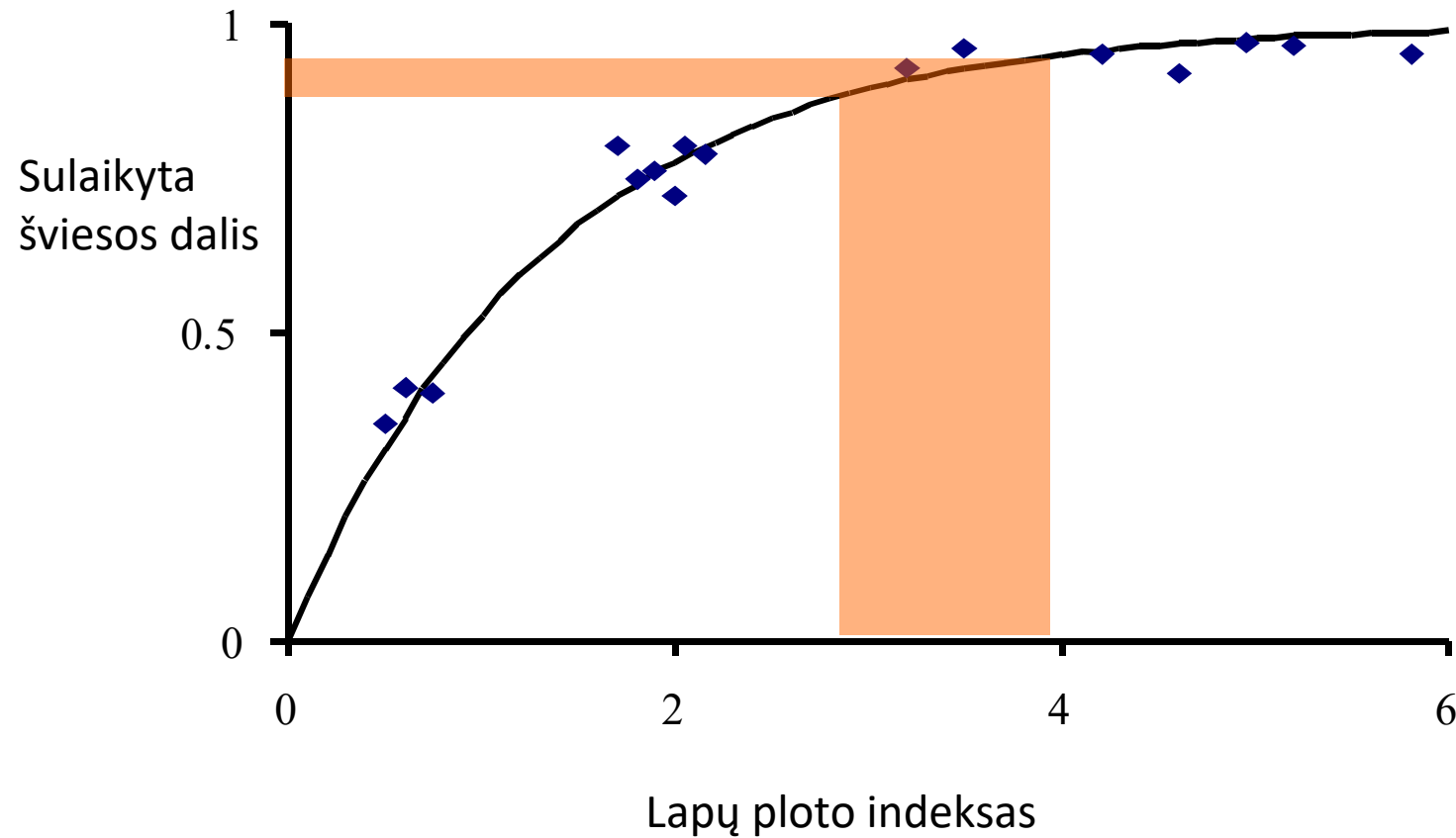
Maistinė medžiaga	Fosfatų ir kalio indeksas			
	0	1	2	Nuo 3
	kg/ha			
	Žieminiai rapsai (3,5 t/ha)			
Fosfatas (P ₂ O ₅)	110	80	50	0
Kalis (K ₂ O)	100	70	40 (2-) 20 (2+)	0
	Vasariniai rapsai (2 t/ha) arba linų sėmenys (1,5 t/ha)			
Fosfatas (P ₂ O ₅)	90	60	30	0
Kalis (K ₂ O)	80	50	20 (2-) 0 (2+)	0

Pavasarinis tręšimas, siekiant didinti derlingumą

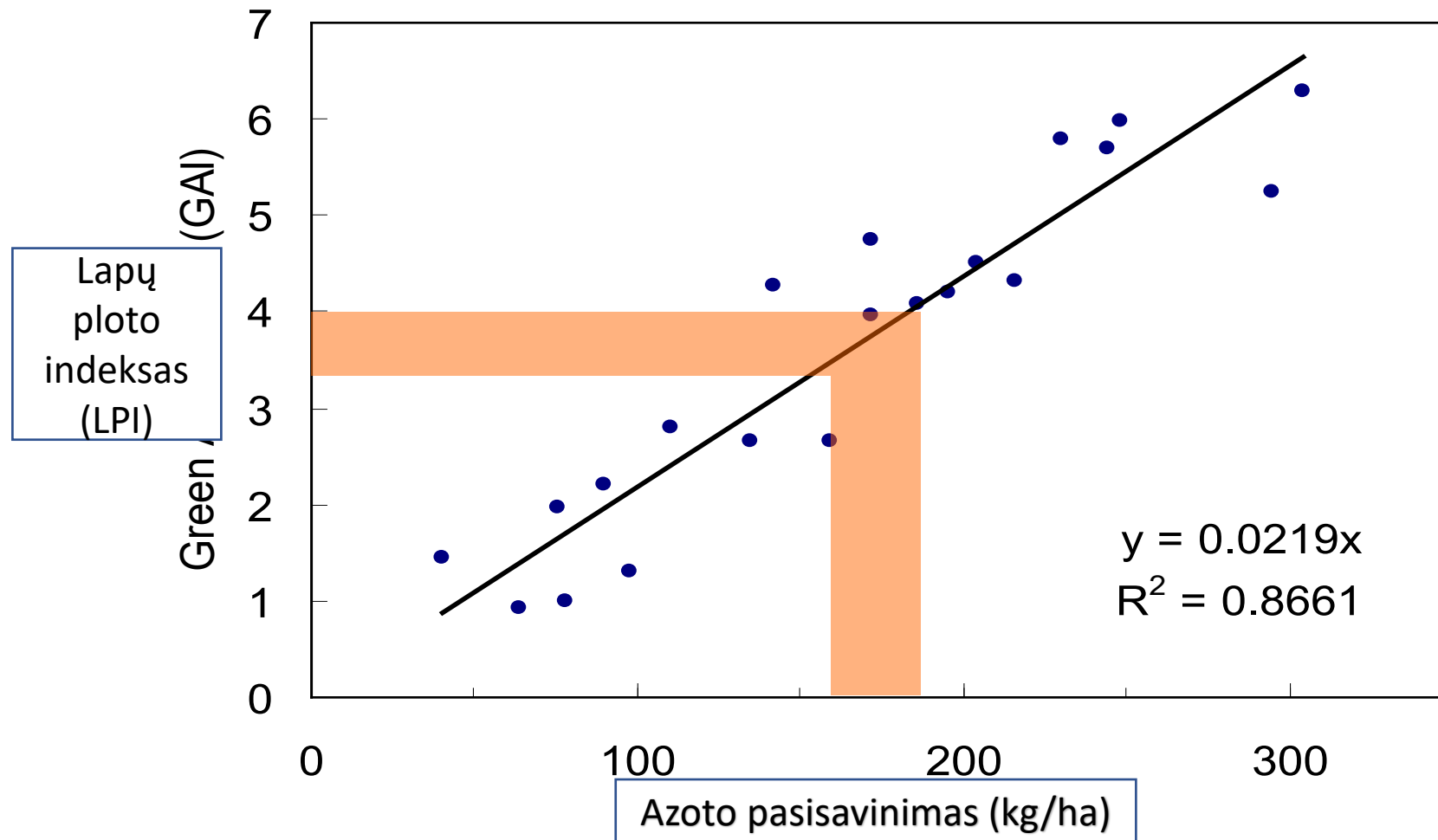
Azoto normos

Lapijos kontrolės principai

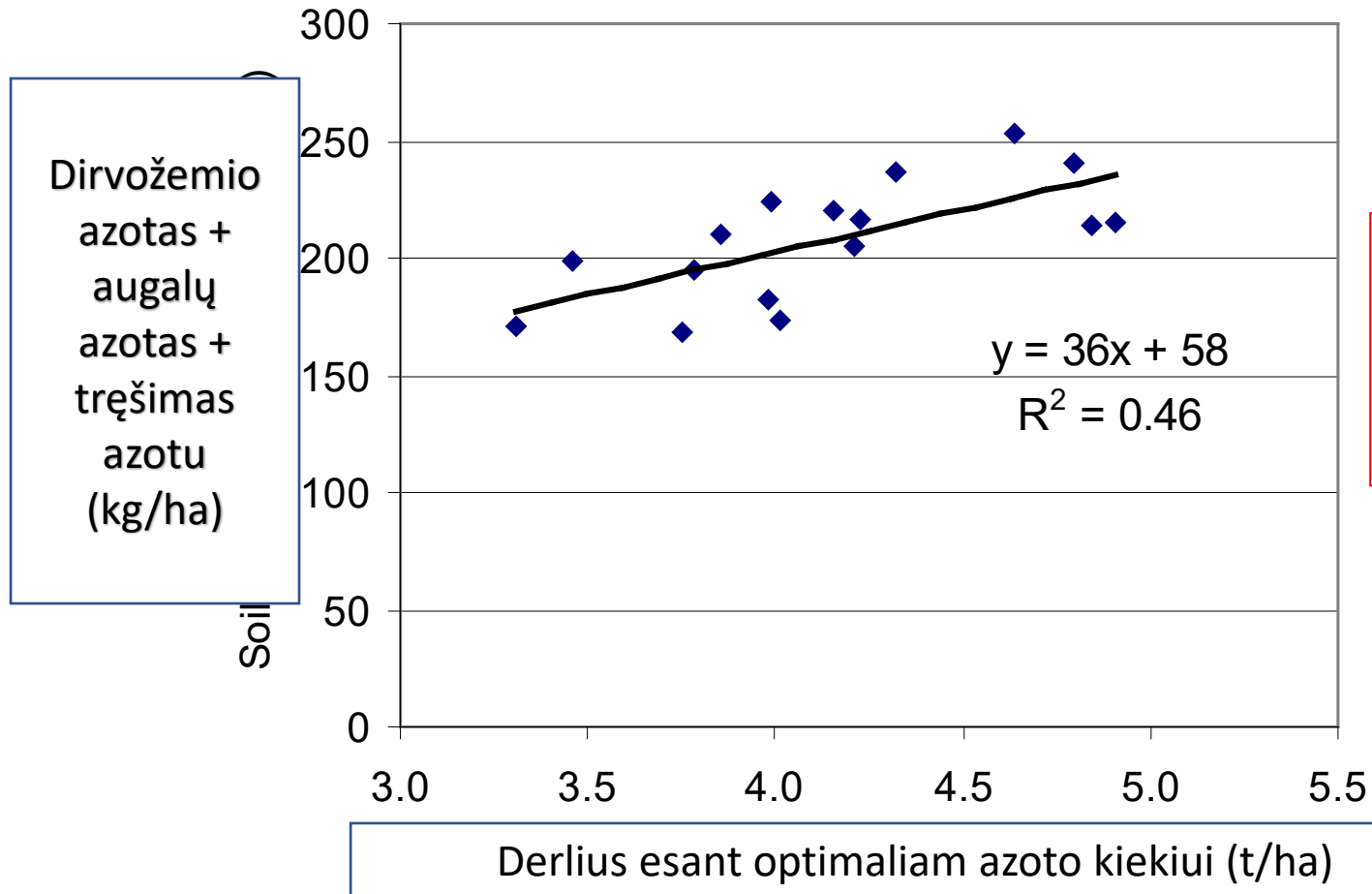
- Siekti optimalaus 3,5 vnt. lapų ploto indekso (LPI)



Azoto kiekis optimaliai lapijai



Derliaus potencialo vertinimas



Kiekvienai papildomai derliaus tonai, viršijančiai 3,5 t/ha ribą, reikia papildomai 60 kg azoto.

Lapijos kontrolės taisyklės

- Siekti optimalaus 3,5 vnt. lapų ploto indekso (LPI).
- 1 LPI reikia 50 kg/ha azoto.
- Dirvožemio ir augalų azoto kiekis (bendrojo azoto kiekis (SNS)) – apie 100 % našumo.
- Tręšimas azotu – apie 60 % našumo.
- Kiekvienai pusei tonos, viršijančiai 3,5 t/ha ribą, papildomai reikia 30 kg/ha azoto.



Ką daryti, jei lapija per žiemą žūva?

- Atminkite, kad per žiemą lapijai žuvus, augalas vėl pasisavina didžiąją azoto dalį.
- Lapams natūraliai žuvus azotas vėl grįžta į augalą iki lapų nukritimo.
- Nušalus lapams azotas mineralizuojamas ir gali būti pasisavinamas.
- Pagal Vokietijoje atliktus tyrimus kiekvienas rudenį naudotas papildomas azoto kilogramas padėjo sumažinti azoto trąšų normą 0,7 kg/ha.
- **Rudenį verta išmatuoti lapijos dydį.**

Azoto poreikio skaičiavimas

<i>Pavyzdys</i>	Azotas, kg/ha
Siektinas azoto poreikis augaluose (3,5 LPI x 50 kg azoto kiekvienam LPI)	175
LPI = 1 vasario pabaigoje Mineralinis azotas dirvožemyje	50 25
Trūkumas (Siektinas azoto kiekis – azoto kiekis augaluose ir dirvožemyje)	100
Tręšimo reikalavimas (Trūkumas – 0,6)	167



Azoto poreikio skaičiavimas

Pavyzdys

Siektinas azoto poreikis augaluose
(3,5 LPI x 50 kg azoto kiekvienam LPI)

LPI = 1 vasario pabaigoje
Mineralinis azotas dirvožemyje

Trūkumas
(Siektinas azoto kiekis – azoto kiekis augaluose ir
dirvožemyje)

Tręšimo reikalavimas
(Trūkumas – 0,6)

Azotas, kg/ha Azotas, kg/ha

175 175

50 100
25 25

100 50

167 83

↙ GAI=2



Svarbu įvertinti LPI

www.totaloilseedcare.co.uk



Kaip įvertinti LPI ir augalų azotą

- **Skaitmeninė nuotrauka, kai LPI iki 2,5**
 - Naudokite telefono programėles, pvz., „BASF GAI Tool“.
- **Šviežių augalų svoris, kai LPI viršija 2,5**
 - Registruokite šviežių augalų svorį kilogramais 1 x 1 m plote.
 - Dauginkite iš 0,8, kad gautumėte LPI.
- **Dirvožemio dalis, kurioje yra augalai**
 - Trečdalis: LPI 0,5 arba 25 kg/ha azoto.
 - Pusė: LPI 1,0 arba 50 kg/ha azoto.
 - Trys ketvirtadaliai: LPI 2,0 arba 100 kg/ha azoto.



Pavasarinis tręšimas, siekiant didinti derlingumą

Tręšimo azotu laikas

Tręšimo azotu laikas

- Per anksti sunaudojus visą azoto normą, dažnai viršijamas optimalus lapijos dydis.
 - Ypač taikoma augalams, kurių didelis LPI arba didelis derlingumas.
- Tręšti azotu reikia ir vėliau.
- Azoto pasisavinimas sulėtėja po žydėjimo.

1 pavyzdys (smulkūs augalai)

- LPI = 0,6 (30 kg/ha azoto)
- Azoto kiekis dirvožemyje = 30 kg/ha azoto
- 190 kg/ha azoto optimaliam lapijos dydžiui
- Papildomas 60 kg/ha azoto kiekis reikalingas 4,5 t/ha
- 100 kg vasario pabaigoje arba kovo pradžioje
- 90 kg, kai žali pumpurai
 - Kovo viduryje–pabaigoje / balandžio pradžioje
- 60 kg, kai pumpurai geltoni / ankstyvojo žydėjimo metu
 - Nuo balandžio pradžios iki pabaigos



2 pavyzdys (vidutinio dydžio augalai)

- LPI = 2 (100 kg/ha azoto)
- Azoto kiekis dirvožemyje = 20 kg/ha azoto
- 90 kg/ha azoto optimaliam lapijos dydžiui
- Papildomas 60 kg/ha azoto kiekis reikalingas 4,5 t/ha
- 90 kg, kai žali pumpurai
 - Kovo viduryje–pabaigoje / balandžio pradžioje
- 60 kg, kai pumpurai geltoni / ankstyvojo žydėjimo metu
 - Nuo balandžio pradžios iki pabaigos

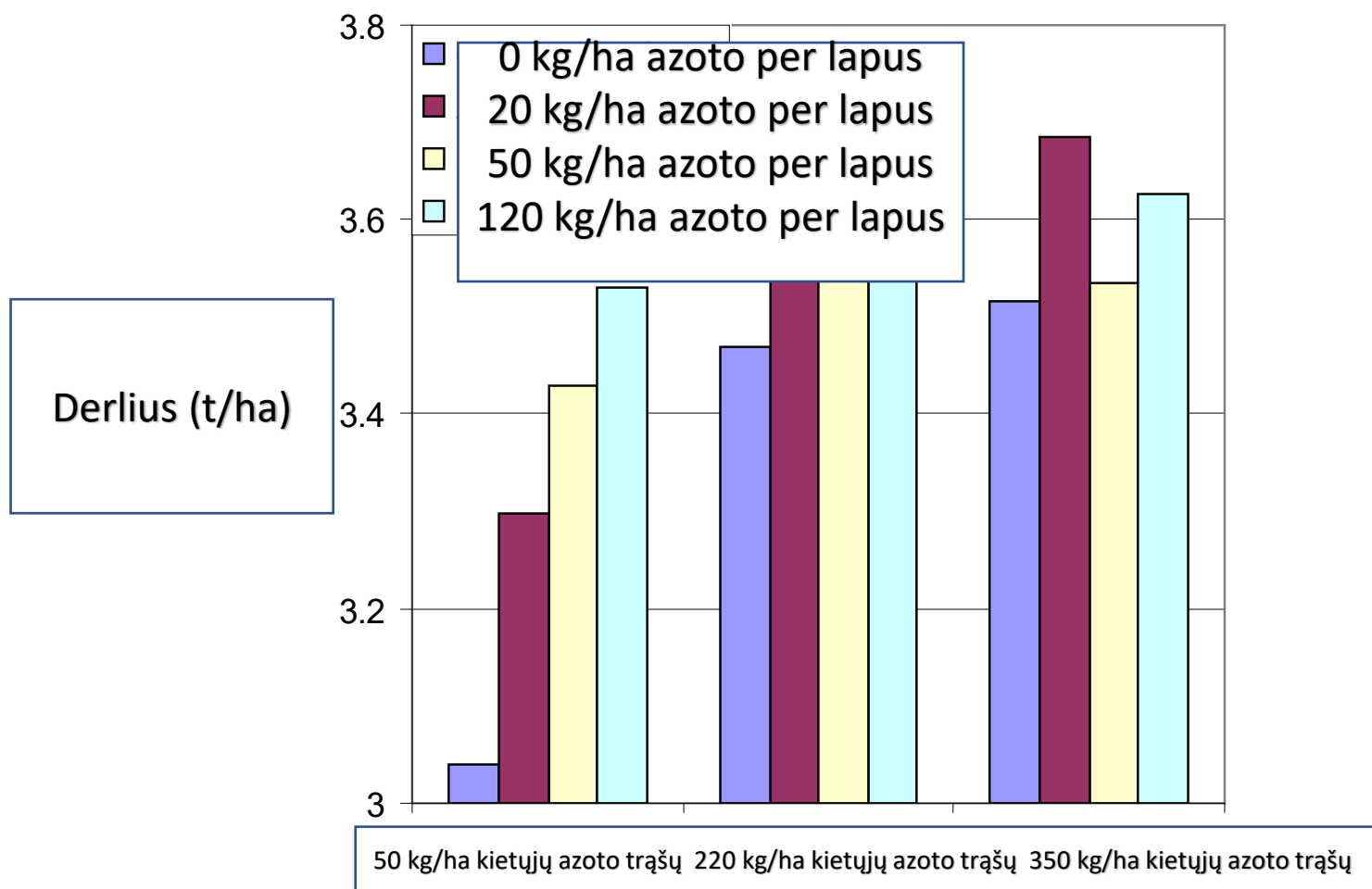


Vėlyvasis lapų purškimas azotu



- Vidutinis derlingumo padidėjimas tręšiant 40 kg/ha azoto žydėjimo pabaigoje – 0,21 t/ha (7 bandymai)
- Poveikis derlingumui 0–0,41 t/ha
- Derlingumo padidėjimas po optimalaus azoto naudojimo dirvožemyje

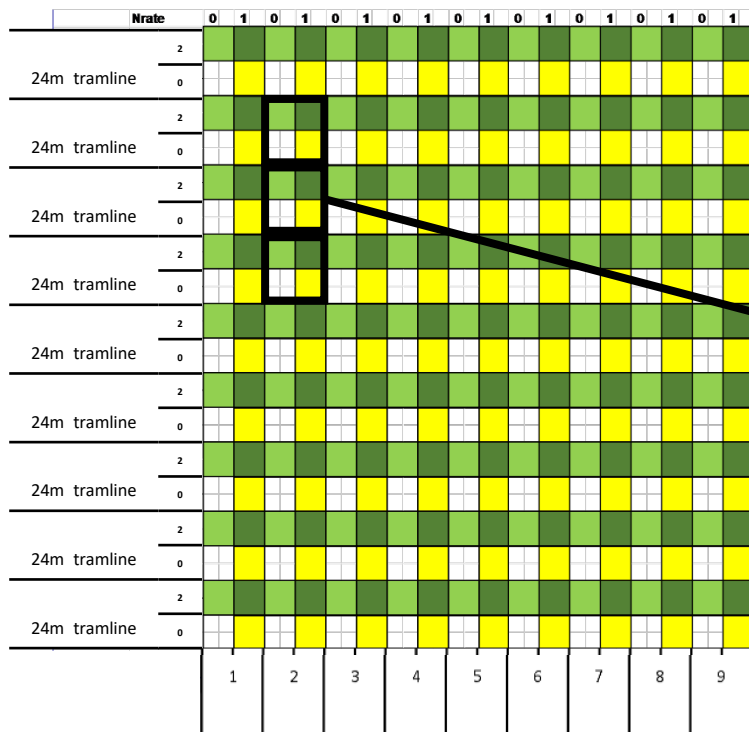
Vėlyvasis rapsų lapų purškimas azotu (Jorkšyras)



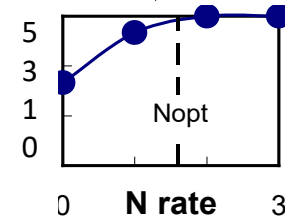
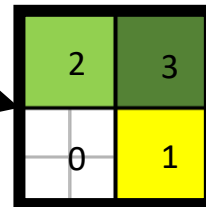
Rėmėjas TSB

Šachmatine tvarka atliekami bandymai siekiant įvertinti azoto poreikio skirtumus lauke

24 m tarp
provėžų



„Kvadratas“ =
Maži bandymai =
4 sklypai



Azoto norma

Azoto norma (kg/ha)	
0	0
1	130
2	270
3	400



Scenarijų palyginimas, naudojant šachmatine tvarka atliktų bandymų duomenis

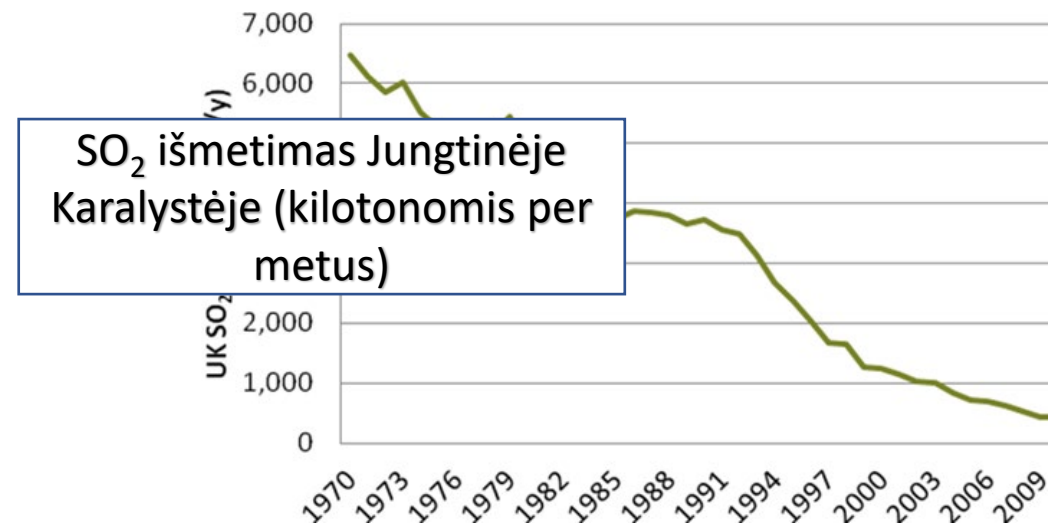


Tinkamas tręšimas azotu (VRN)

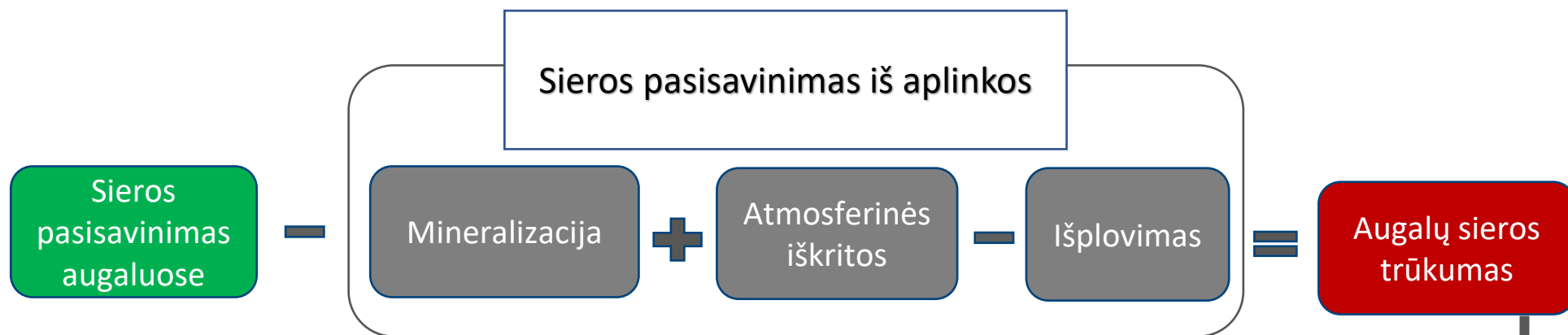
- Poveikio bendrajai maržai nebuvo ($P > 0,05$).
- Gautas didžiausias derlius (4,04 t/ha palyginti su 3,98–4,01 t/ha) ($P < 0,001$, $LSD = 0,027$).
- Ribotas poveikis azoto normai, kuri pagal keturis scenarijus yra 188–203 kg N/ha.

Sieros nuosėdos

- 1970–2010 m. sieros dioksido (SO_2) išmetimas sumažėjo 94 %.
- 2011–2020 m. sumažėjo dar 50 %.
- Metinės sieros nuosėdos
 - 3–6 kg/ha sieros prilygsta 7–15 kg/ha SO_3 .
- Sieros nuosėdos šiuo metu sudaro ne daugiau kaip:
 - 25 % javų įsisavinamo kiekio;
 - 10 % rapsų įsisavinamo kiekio.



Sieros poveikis augalams



Sieros trūkumas

- Jauniausiųjų lapų geltimas
- Šviesūs rapsų žiedai
- Menkesnis derlius ir kokybė be matomų simptomų
- Pažeidžiamos vietovės
 - Lengvas smėlio tekstūros dirvožemis
 - Mažai organinių medžiagų turintis dirvožemis
 - Didelio lietaus kiekio zonos
 - Mažesnių sieros nuosėdų zonos



Sieros poveikis

- Poveikis derlingumui 10-yje iš 18 vietovių.
- Derlingumas didėja nuo 0,1 iki 4,4 t/ha.
- Ekonomiškai optimalios sieros normos – 30–79 kg/ha SO₃.
- Nėra optimalios sieros normos ir derlingumo sąsajos.
- RB209 rekomenduojama nauja sieros norma rapsams – 50–**80** kg/ha SO₃.

Metai	Vietovė	Derlingumo padidėjimas, t/ha	Derlingumas esant optimalioms normoms, t/ha	Optimali sieros norma, kg/ha SO ₃
2011	Towthorpe	0,7	3,7	77
	Perrystone	0,9	4,9	42
	Fincham	0,4	2,8	64
2012	Towthorpe	Nėra	4,1	*
	Perryston	0,1	4,4	30
	Fincham	Nėra	3,9	*
2013	Perryston	0,5	2,8	69
	Terrington	Nėra	5,2	*
2014	Frostenden	4,4	5,4	79
	Woburn	3,8	5,6	62
2015	Gleadthorpe	1,0	5,7	30
	Perrystone	0,6	5,8	35
2016	Letton	0,6	4,6	30
	Newark	Nėra	4,7	*
	Boxworth	Nėra	2,3	*
2017	Gleadthorpe	Nėra	4,7	*
	Perrystone	Nėra	4,6	*
	Rothamsted	Nėra	5,5	*

Sieros rizikos matrica

	Žiemos lietaus kiekis (lapkričio – vasario mėn.)		
	Mažas (<175mm)	Vidutinis (175–375mm)	Didelis (>375mm)
Dirvožemio tekstūra			
Smėlis		Didelis	
Priesmėlis ir rupus priemolis	Vidutinis	Didelis	
Molis, smulkus dumblas arba durpės	Mažas		Vidutinis

- 10 „didelės rizikos“ vietų →
- 3 „vidutinės rizikos“ vietos →
- 5 „mažos rizikos“ vietos →

Poveikis derlingumui buvo 9-iose iš 10.

Poveikis derlingumui buvo 1-oje iš 3.

Poveikio derlingumui nebuvo.

Išvados

- Rapsams būdinga ribota medžiagų absorbcija, todėl sėklų skaičius labai svarbus siekiant gauti didelį derlių.
- 3,5 vnt. lapų ploto indeksas (LPI) žydėjimo metu užtikrina maksimalų šviesos sulaikymą.
- Griežta azoto kontrolė taikant optimalias normas ir pasirenkant optimalų laiką lapijai formuoti.
- Svarbu įvertinti azoto kiekį lapijoje, atsižvelgiant į jos dydį.
- Vėlyvasis lapų purškimas azotu gali padidinti derlingumą.
- Azoto įvairaus naudojimo rapsams pranašumas nedidelis.
- Remiantis rizikos matrica, rekomenduojama sieros norma rapsams – 50–80 kg/ha SO_3 .



A wide-angle landscape photograph featuring a vast field of bright yellow rapeseed flowers in the foreground and middle ground. The field is divided by a narrow, dark path or ditch on the left. In the background, a dark, overcast sky is punctuated by a large, multi-colored rainbow that spans across the horizon. The overall mood is dramatic and hopeful, contrasting the vibrant colors of the flowers and rainbow with the dark, stormy clouds.

Ačiū