

Agnieszka Ladek, Tadeusz Walkowski

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Zakład Roślin Oleistych w Poznaniu

Wpływ gęstości nasion na wschody i plonowanie rzepaku ozimego

Effect of seed density on germination and yielding of winter oilseed rape

Słowa kluczowe: gęstość nasion, laboratoryjna zdolność kiełkowania, polowa zdolność kiełkowania, termin siewu, plony nasion, rzepak ozimy

Key word: seed density, germination ability, field emergence, sowing date, seed yield, winter oilseed rape, *Brassica napus*

W latach 1996–1998 przeprowadzone zostało doświadczenie polowe w ZDHAR Borowo. Celem doświadczenia było określenie na przykładzie dwóch polskich odmian rzepaku ozimego Bor i Marita wpływu gęstości nasion na jakość wschodów i poziom plonowania. Nasiona obu odmian poddano sortowaniu na stole grawitacyjnym. Dla obu odmian otrzymano 4 frakcje nasion o różnym ciężarze właściwym. Gęstość nasion miała wpływ na polową zdolność kiełkowania (PZK) oraz ilość roślin na m² jesienią, wiosną i przed zbiorem. Stwierdzono także istotny wpływ gęstości nasion na plon rzepaku ozimego.

Field trial was carried out in Experimental Station in Borowo in season 1996/97 and 1997/98. The aim of the experiment was to estimate the impact of seed density on germination and yielding of two winter oilseed rape cultivars — Bor and Marita. Seeds of both winter oilseed rape cultivars were sorted on gravitational table. There were obtained four fractions of seeds with different seed density for each cultivar. Seed density had the impact on field emergence and number of plants per square metre in autumn in spring and before harvest. The significant impact of seed density was obtained for yield of winter oilseed rape too.

Wstęp

Fracjonowanie masy nasiennej to jedna z tradycyjnych metod uszlachetniania nasion. Badania przeprowadzone na nasionach frakcjonowanych wykazały, że wielkość nasion i stopień ich wykształcenia wywierają pewien wpływ na kiełkowanie, rozwój siewek i plon roślin. Z nasion większych i dorodniejszych uzyskuje się zazwyczaj pełniejsze wschody i lepiej wykształcone siewki. W sprzyjających warunkach nasiona, niezależnie od wielkości i stopnia wykształcenia, wydają rośliny jednakowo duże i jednakowo pełne. Natomiast w warunkach niesprzyjających, np. w okresie suszy rośliny wyrosłe z nasion dorodnych dają plony większe i pewniejsze (Grzesiuk, Kulka 1981).

Istotny wpływ na kiełkowanie i wzrost roślin może wywierać gęstość nasion — ciężar właściwy*. Powszechnie przyjmuje się, że nasiona o większej gęstości są jakościowo lepsze. Rozdział nasion na stołach grawitacyjnych zapewnia lepsze zróżnicowanie jakości nasion niż według rozmiarów — na sitach (Krzymański 1962). Rzepak ze względu na kulisty kształt nasion wyjątkowo dobrze nadaje się do rozdziału na stołach grawitacyjnych (Podlaski, Grabowska 1995), a gęstość nasion może wywierać istotny wpływ na kiełkowanie, wzrost siewek, rozwój roślin i w efekcie na plon.

Celem podjętych badań było określenie na przykładzie dwóch odmian rzepaku ozimego (Bor, Marita) wpływu gęstości nasion na jakość wschodów i poziom plonowania w warunkach optymalnego i opóźnionego o 10 dni terminu siewu.

Material i metoda

W dwóch sezonach wegetacyjnych 1996/97 oraz 1997/98 przeprowadzone zostało doświadczenie polowe w ZDHAR Borowo. Doświadczenie założono w układzie losowanych podbloków w czterech powtórzeniach. Doświadczenie obejmowało trzy czynniki:

- I czynnik — dwie odmiany rzepaku ozimego — Bor i Marita
- II czynnik — dwa terminy siewu — optymalny i opóźniony o 10 dni
- III czynnik — cztery frakcje nasion o różnej gęstości + K (kontrola) standardowy materiał siewny.

Materiał doświadczalny stanowiły nasiona odmiany Bor (hodowli ZDHAR Borowo) oraz Marita (hodowli ZDHAR Małyszyn) zebrane w 1996 roku.

Warunki glebowe

Doświadczenie założono na glebie brunatnej właściwej na podłożu piasku gliniastego lekkiego i gliny, klasy bonitacyjnej IIIb i IVa kompleksu przydatności rolniczej żytanego dobrego.

Warunki agrotechniczne

Przedplonem rzepaku był jęczmień jary, a w drugim roku lucerna. Przed-siewnie pod rzepak ozimy stosowano nawożenie fosforowo-potasowe w ilości: 90 kg P₂O₅ w postaci superfosfatu potrójnego i 112 kg K₂O w postaci 56% soli potasowej. Wiosną stosowano nawożenie azotowe w ilości 160 kg N/ha, podzielone na dwie dawki po 80 kg N/ha

* Ciężar właściwy nasion — własność fizyczna nasion — ciężar jednostki ich objętości. Wskazuje na stopień dojrzałości i wypełnienia nasion (gęstości nasion). Zróżnicowanie ciężaru właściwego uzależnione jest od ich budowy (zwartość pokrywy nasiennej, jej porowatość) i składu chemicznego. Przestrzenie powietrzne w nasionach zmniejszają ich ciężar właściwy (Grzesiuk, Kulka 1981).

W pierwszym roku nasiona rzepaku wysiewano 25 sierpnia i 3 września (I i II termin siewu), a w drugim roku 28 sierpnia i 8 września. Norma wysiewu wynosiła 100 sztuk nasion kiełkujących na metr kwadratowy.

Posiewnie przeciwko chwastom zastosowano Butisan Star SC w ilości 3 litry preparatu na 1 hektar. Zarówno w pierwszym jak i drugim roku badań, w okresie jesiennym, żerowanie szkodników było nieznaczne. Zabiegi owadobójcze przeciwko słodyszkiowi rzepakowemu w obu latach wykonywano jednokrotnie. W 1997 roku zastosowano preparat Bulldock 025 EC w dawce 0,25 l/ha, a w 1998 roku preparat Sharpa w dawce 0,25 l/ha. Porażenie roślin przez choroby w skali 1–9 (9 — brak porażenia) oceniono na 8,5 (żerowanie szkodników oraz porażenie roślin przez choroby nie było przedmiotem oceny statystycznej).

W 1997 roku zbiór rzepaku przeprowadzono dwufazowo (17 lipca koszenie na pokosy i 23 lipca omłot), a w 1998 rzepak zebrano z poletek bezpośrednio kombajnem poletkowym po uprzednim opryskaniu roślin preparatem Harvade 250 SC — przyspieszającym dojrzewanie.

Wyniki i dyskusja

Nasiona obu odmian poddano sortowaniu na stole grawitacyjnym austriackiej firmy HEID A.G. Dla obu odmian otrzymano cztery frakcje nasion o różnym ciężarze właściwym i różnych właściwościach (tab. 1).

Tabela 1
Charakterystyka badanych frakcji nasion — *Characteristics of investigated seed fractions*

Frakcje Fractions	Udział frakcji w masie nasion [%] <i>Per cent of particular seed fractions in seed lot</i>		Gęstość <i>Density</i> [g/cm ³]		MTN <i>1000 seed weight</i> [g]		Energia kiełkowania <i>Germination vigour</i> [%]		Zdolność kiełkowania <i>Germination ability</i> [%]	
	Bor	Marita	Bor	Marita	Bor	Marita	Bor	Marita	Bor	Marita
K	100,0	100,0	1,14	1,16	4,0	4,6	75	93	85	94
1	13,0	4,6	1,15	1,17	4,9	5,1	94	92	95	98
2	43,5	57,5	1,14	1,16	4,5	4,7	85	91	90	97
3	23,2	24,1	1,13	1,14	4,0	4,5	77	90	83	97
4*	20,3	13,8	1,11	1,12	2,4	3,9	6	89	9	93

K — nasiona standardowe odmiany — *standard seeds of variety*

* — z uwagi na bardzo niską zdolność kiełkowania (9%) najlżejszej frakcji nasion odmiany Bor, nasiona tej frakcji zostały wycofane z doświadczenia polowego — *in regard to very low germination ability (9%) of seeds with the lowest density of Bor cultivar seeds of this fraction have been withdrawn from field trial*

Wpływ warunków klimatycznych i siedliskowych dwóch sezonów prowadzenia doświadczeń

Warunki termiczne i wilgotnościowe w okresach wschodów roślin jak i w czasie jesiennej wegetacji w obu badanych latach były sprzyjające dla wzrostu i rozwoju młodych roślin. Rośliny rzepaku przed zimą, tak w pierwszym jak i drugim roku badań, wykształciły rozety składające się z ośmiu i dziewięciu liści. Grubość szyjek korzeniowych wynosiła 5–7 mm.

Klimatogramy

Wysiane na poletkach nasiona istotnie lepiej kiełkowały w 1996 w porównaniu z 1997 rokiem. Odpowiednio do, istotnie różniącej się w latach, połowej zdolności kiełkowania (PZK) nasion, ukształtowała się obsada roślin na 1 m² jesienią (tab. 2).

Rośliny rzepaku z obu terminów siewu osiągnęły stadium rozwojowe zapewniające dobre przezimowanie w warunkach przeciętnej zimy. Niestety niekorzystne warunki meteorologiczne jakie wystąpiły zimą w sezonie 1996/97, a zwłaszcza utrzymujące się duże spadki temperatur przy braku okrywy śnieżnej spowodowały, iż przezimowanie roślin obu badanych odmian było zróżnicowane i gorsze od oczekiwanego.

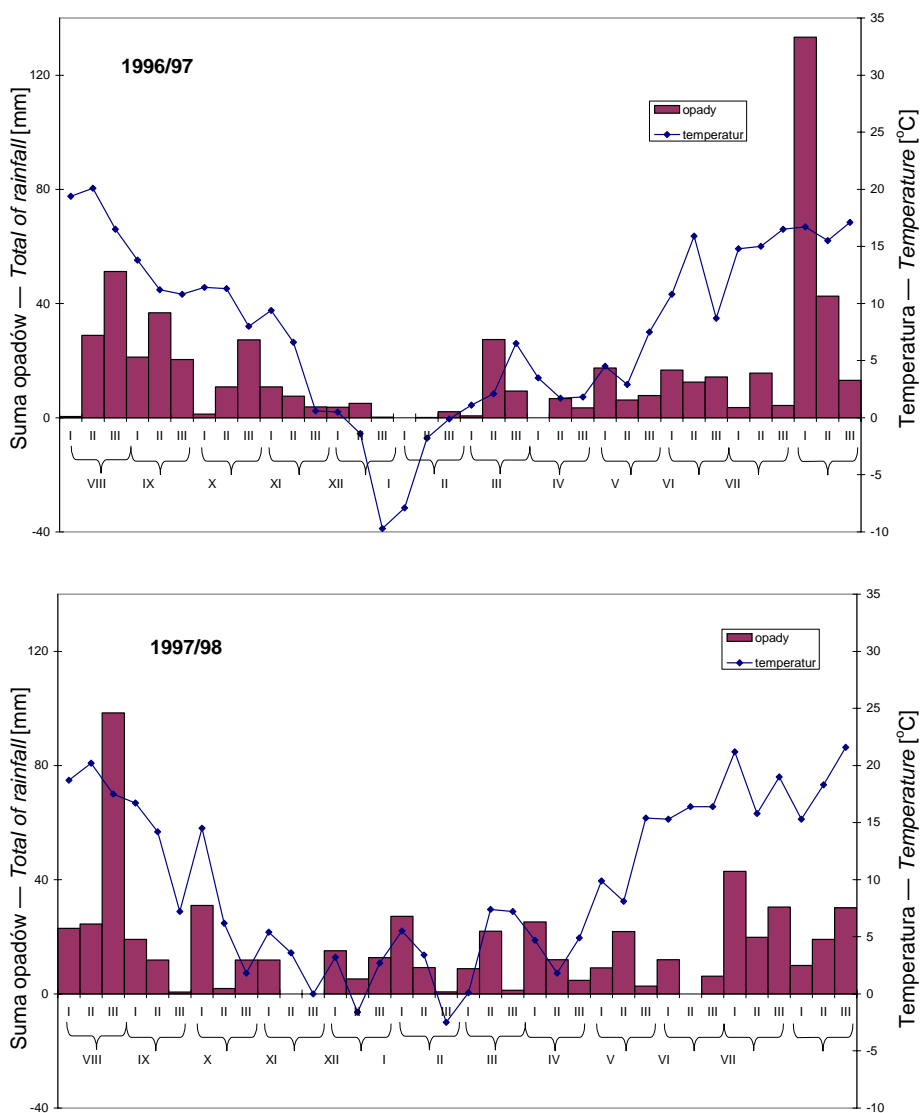
Zimą w sezonie 1997/98 wystąpiły korzystne warunki meteorologiczne, dzięki którym przezimowało średnio 97,9% roślin rzepaku ozimego. W rezultacie uzyskano istotnie większą liczbę roślin na 1 m² wiosną po ruszeniu wegetacji i przed zbiorem (tab. 2).

Efektom różnych warunków klimatycznych było istotne zróżnicowanie uzyskanego plonu nasion w zależności od roku prowadzenia badań. W sezonie 1996/97 średnie plony nasion, niezależnie od odmiany i terminu siewu, wyniosły 52,2 dt/ha, a w sezonie 1997/98 wyniosły 60,1 dt/ha. O większym plonie zebranych nasion decydowała istotnie większa liczba roślin plonujących oraz istotnie większa masa 1000 nasion (MTN), pomimo mniejszej liczby łuszczyń na każdej z roślin rzepaku w 1998 roku (tab. 2).

Wpływ odmiany na plon nasion rzepaku

W obu latach badań odmiana Marita była lepiej plonującą (55,0 i 62,3 dt/ha) niż odmiana Bor (49,4 i 57,9 dt/ha), prawdopodobnie ze względu na niską jakość nasion tej ostatniej (tab. 1).

Średni z dwóch lat plon nasion odmiany Marita był istotnie lepszy o 5,0 dt od średniego z dwóch lat plonu odmiany Bor. Na lepsze plonowanie odmiany Marita w porównaniu z odmianą Bor złożyły się: większa obsada roślin do zbioru i większa liczba nasion w łuszczyń (tab. 3).



Rys. 1. Klimatogram okresu wegetacyjnego rzepaku ozimego ZD HAR Borowo 1997/98 — Climatic diagram of vegetation season of winter oilseed rape

Tabela 2

Wpływ warunków klimatycznych na połowę zdolność kiełkowania badanych nasion, obsadę roślin jesienią, wiosną i przed zbiorem oraz pozostałe elementy struktury plonu niezależnie od odmiany, terminu siewu i gęstości nasion — *Effect of climatic conditions on field emergence, number of plants per square metre in autumn, in spring and before harvest and on the other yield components in the years of study independently of cultivar, sowing date and seed density*

Lata Years	Połowa zdolność kiełkowania Field emergence [%]	Obsada roślin na 1m ² Number of plants per square metre			Przezimo- wanie roślin [%] percent of wintering plants	Liczba — Number of			MTN 1000 seeds weight [g]	Plon nasion Seed yield [dt/ha]
		jesienią in autumn	wiosną in spring	przed zbiorem before harvest		rozgałęzień I rzędu branches	łuszczyń pods	nasion w łuszczyńce seeds in a pod		
1996/97	71,9	82,2	35,9	35,1	43,7	4,5	147,0	28,1	3,37	52,2
1997/98	67,1	76,5	74,9	57,7	97,9	4,6	110,6	27,1	3,88	60,1
NIR — LSD	0,21**	2,94**	12,18**	12,06**	15,03**	n.i.	30,86*	n.i.	0,036**	3,4**

Tabela 3

Wpływ jakości nasion odmiany na połowę zdolność kiełkowania badanych nasion, obsadę roślin jesienią, wiosną i przed zbiorem oraz pozostałe elementy struktury plonu niezależnie od terminu siewu i gęstości nasion — *Effect of cultivar seed quality on field emergence, number of plants per square metre in autumn, in spring and before harvest and on the other yield components independently of sowing date and seed density*

Zdolność kiełkowania Germination ability [%]	Połowa zdolność kiełkowania Field emergence [%]	Obsada roślin na 1m ² Number of plants per square metre			Przezimo- wanie roślin [%] percent of wintering plants	Liczba — Number of			MTN 1000 seeds weight [g]	Plon nasion Seed yield [dt/ha]
		jesienią in autumn	wiosną in spring	przed zbiorem before harvest		rozgałęzień I rzędu branches	łuszczyń pods	nasion w łuszczyńce seeds in a pod		
85 Bor	60,9	73,2	52,0	43,5	71,0	4,3	130,6	25,3	3,66	53,6
94 Marita	78,2	85,5	58,8	49,3	68,8	4,8	126,9	29,9	3,59	58,6
NIR — LSD	3,77**	3,93**	4,57**	4,48**	n.i.	n.i.	n.i.	1,07**	0,013**	1,44**

* — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,05$ — probability for $\alpha = 0,05$

** — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,01$ — probability for $\alpha = 0,01$

Tabela 4

Wpływ terminu siewu na połowę zdolność kiełkowania badanych nasion, obsadę roślin jesienią, wiosną i przed zbiorem oraz pozostałe elementy struktury plonu niezależnie od odmiany i gęstości nasion — *Effect of sowing date on field emergence, number of plants per square metre in autumn, in spring and before harvest and on the other yield components independently of cultivar and seed density*

Termin siewu <i>Sowing date</i>	Połowa zdolność kiełkowania <i>Field emergence [%]</i>	Obsada roślin na 1m ² <i>Number of plants per square metre</i>			Przezimowanie roślin [%] <i>percent of wintering plants</i>	Liczba — <i>Number of</i>			MTN <i>1000 seeds weight [g]</i>	Plon nasion <i>Seed yield [dt/ha]</i>
		jesienią <i>in autumn</i>	wiosną <i>in spring</i>	przed zbiorem <i>before harvest</i>		rozgałęzień I rzędu <i>branches</i>	łuszczyn pods	nasion w łuszczynie <i>seeds in a pod</i>		
Optymalny <i>Optimal</i>	73,7	84,0	62,8	54,2	74,8	4,1	106,4	27,7	3,71	58,0
Opóźniony o 10 dni <i>10 days later</i>	65,4	74,8	48,0	38,6	64,2	4,9	151,2	27,5	3,54	54,3
NIR — <i>LSD</i>	5,28**	5,69**	13,2*	12,88**	8,23*	0,48	20,28**	n.i.	0,031**	3,52*

* — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,05$ — *probability for $\alpha = 0.05$*

** — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,01$ — *probability for $\alpha = 0.01$*

Tabela 5

Wpływ gęstości nasion na połowę zdolność kiełkowania, obsadę roślin jesienią, wiosną i przed zbiorem oraz pozostałe elementy struktury plonu niezależnie od odmiany i terminu siewu — *Effect of seeds density on field emergence, number of plants per square metre in autumn, in spring and before harvest and on the other yield components independently of cultivar and sowing date*

Frakcja nasion <i>Seed fraction</i>	Połowa zdolność kiełkowania <i>Field emergence [%]</i>	Obsada roślin na 1m ² <i>Number of plants per square metre</i>			Przezimowanie roślin [%] <i>percent of wintering plants</i>	Liczba — <i>Number of</i>			MTN <i>1000 seeds weight [g]</i>	Plon nasion <i>Seed yield [dt/ha]</i>
		jesienią <i>in autumn</i>	wiosną <i>in spring</i>	przed zbiorem <i>before harvest</i>		rozgałęzień I rzędu <i>branches</i>	łuszczyn <i>pods</i>	nasion w łuszczynie <i>seeds in a pod</i>		
K	65,9	75,0	52,7	44,7	70,3	4,6	135,0	27,7	3,62	56,3
1	78,4	89,7	62,3	51,9	69,5	4,5	122,3	27,0	3,73	58,5
2	67,8	76,6	53,6	47,0	70,0	4,5	122,9	27,9	3,62	55,6
3	64,9	76,2	53,1	42,0	69,7	4,5	134,9	27,8	3,59	54,1
NIR — LSD	5,1**	5,45**	4,81**	4,75**	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	0,053*	1,54**

* — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,05$ — *probability for $\alpha = 0.05$*

** — prawdopodobieństwo dla $\alpha = 0,01$ — *probability for $\alpha = 0.01$*

Wpływ opóźnienia terminu siewu na plony nasion rzepaku

W wyniku opóźnionego o 10 dni wysiewu nasion stwierdzono istotnie gorszą połową zdolność kiełkowania (PZK) nasion rzepaku o ponad 11%, czego następstwem była istotnie mniejsza liczba roślin na 1 m² jesienią, gorsze ich przezimowanie, mniejsza obsada roślin wiosną i istotnie gorsza o blisko 29% obsada roślin plonujących. Mimo, że przy mniejszej obsadzie rośliny wytworzyły więcej rozgałęzień i istotnie więcej łuszczyń na roślinie, to w łuszczykach była prawie taka sama liczba nasion, ale o istotnie mniejszej masie (MTN). Ostatecznie opóźnienie terminu siewu o 10 dni w stosunku do optymalnego terminu agrotechnicznego spowodowało istotny spadek plonu nasion rzepaku o 3,7 dt/ha (tab. 4).

Wpływ wysiewu nasion o różnej gęstości na plony

Dla obu terminów siewu najwyższy plon uzyskano z roślin, które wyrosły z nasion o największej gęstości (frakcja 1). Plon ten okazał się statystycznie lepszy w porównaniu z plonem frakcji 2 i 3 oraz nasion standardowych. Plony uzyskane z wysiewu frakcji 2 i 3 były na takim samym poziomie statystycznym, podobnie jak plony otrzymane z wysiewu frakcji 2 i nasion standardowych. Statystycznie istotne różnice w plonowaniu stwierdzono dla obiektu kontrolnego i frakcji 3 nasion. Interakcja terminu siewu z gęstością okazała się statystycznie nieistotna.

Gęstość nasion różnicowała liczbę roślin na m² przed zbiorem. Najlepszą obsadę roślin stwierdzono na poletkach obsianych nasionami o największym ciężarze właściwym. Gęstość nasion wpłynęła także na MTN. Rośliny wyrosłe z nasion o największej gęstości dały plon charakteryzujący się największą MTN. Masa 1000 nasion dla frakcji 2, 3 i K nie różniła się istotnie.

Gęstość nasion użytych do siewu nie różnicowała w istotny sposób pozostałych elementów struktury plonu (tab. 5).

Wnioski

1. Gęstość nasion różnicowała połowę zdolność kiełkowania (PZK), liczbę roślin na 1 m² jesienią, wiosną i przed zbiorem oraz masę tysiąca nasion (MTN) — najlepsze parametry tych cech uzyskano po wysiewie nasion o największej gęstości (frakcja 1).
2. Gęstość nasion wpłynęła na poziom plonowania rzepaku ozimego — najwyższy plon uzyskano po wysiewie nasion o największym ciężarze właściwym (frakcja 1). Plon ten był lepszy o 2,2 dt/ha (3,8%) od plonu otrzymanego

z wysiewu nasion standardowych (K). Frakcja 2 plonowała na tym samym poziomie co nasiona standardowe, a frakcja 3 gorzej o 2,2 dt/ha (3,9%).

3. Opóźnienie terminu siewu o 10 dni w stosunku do optymalnego terminu agrotechnicznego spowodowało obniżenie plonu nasion o 3,7 dt/ha (6,4%).
4. Pożądane jest powszechne stosowanie frakcjonowania nasion siewnych na stołach grawitacyjnych w celu wyeliminowania najłżejszych frakcji nasion, obniżających wartość siewną całej partii.

Literatura

- Baranyk P. 1992. Vliv kalibrace osiva na nektere vlasnosti porostu repky ozime. Sbornik. System vyroby repky, Velka Bystrice, 116-119.
- Baranyk P. 1995. Effect of the seed calibration on some properties of the winter rapeseed plants. Proceedings of 9th International Rapeseed Congress, Cambridge, University volume 1, C-12: 235-255.
- Grzesiuk S., Kulka K. 1981. Fizjologia i biochemia nasion. PWRiL Warszawa.
- Krzymański J. 1962. Próby frakcjonowania nasion rzepaku ozimego na podstawie ich ciężaru właściwego. Biul. IHAR 4: 27-29.
- Podlaski S., Grabowska M. 1995. Technologiczne i fizjologiczne sposoby poprawy jakości nasion rzepaku. Biul. IHAR 193: 103-112.