

PAULINA WOLSKA, ALICJA CEGLIŃSKA, AGNIESZKA RUDZIŃSKA

Katedra Technologii Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WPLYW DODATKU PRODUKTÓW OWSIANYCH NA JAKOŚĆ PIECZYWA PSZENNEGO

Streszczenie. Celem pracy było określenie wpływu dodatku produktów owsianych na jakość pieczywa pszenne. Materiałem doświadczalnym było pieczywo uzyskane z mąki pszennej typu 550 z 15-procentowym w stosunku do mąki dodatkiem płatków owsianych: zwykłych, błyskawicznych, górskich, otrębów owsianych i błonnika owsianego handlowego. Na podstawie dokonanego wypieku określono przebieg procesu technologicznego i jakość pieczywa; zbadano jego cechy organoleptyczne i fizyczne: upiek, wydajność, objętość oraz twardość. Proces technologiczny produkcji pieczywa z dodatkiem produktów owsianych nie różni się znacząco od produkcji pieczywa z samej mąki pszennej. Płatki i otręby są korzystniejszą formą dodatku produktów owsianych do pieczywa pszenne niż błonnik handlowy.

Słowa kluczowe: pieczywo pszenne, produkty owsiane, dodatek, jakość

Wstęp

Przez wiele lat ziarno owsa było wykorzystywane głównie jako pasza dla koni i żywność dla ubogich. W ostatnim dwudziestoleciu żywieniowcy zwrócili jednak uwagę na jego wartość odżywczą, która jest większa niż innych zbóż. Wynika to głównie z większej zawartości białka i tłuszczu oraz bardziej korzystnego stosunku nienasyconych do nasyconych kwasów tłuszczowych. Skład produktów owsianych i obłuszczonego ziarna jest podobny, w ziarnie owsa bez łuski jest o 10-25% białka więcej niż w ziarnie innych zbóż. Dodatkowo zawiera ono 41% aminokwasów egzogennych (GAŚSIOROWSKI i URBANOWICZ 1991), wśród których dominują: fenyloalanina, treonina, tryptofan, lizyna, metionina, leucyna i walina. Dane podane w FOOD... (2008) wskazują, że spożycie 100 g płatków owsianych dziennie pokrywa zapotrzebowanie na 7 z 10 aminokwasów egzogennych.

Z żywieniowego punktu widzenia ważną grupą związków występujących w ziarnie owsa są tłuszcze. Ich zawartość jest znacząco większa niż u innych zbóż. Odmiany

nieobłuszczone zawierają w ziarnie około 5,2% tłuszczu, a odmiany obłuszczone 7,9% (BARTNIKOWSKA i IN. 2000). Tłuszcz zawarty w ziarnie owsa zawiera aż 80% nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym około 35% kwasu oleinowego i 40% niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) (OWIES... 1995, GAŚSIOROWSKI i URBANOWICZ 1992).

Głównym sacharydem zawartym w ziarnie owsa, podobnie jak w przypadku innych zbóż, jest skrobia. Jednak zawiera ona w swoim składzie nawet dwukrotnie więcej tłuszczów. W ziarnie skrobi występują także polisacharydy nieskrobiowe, fruktozany i β -glukany. Pierwsze z nich wpływają na obniżenie poziomu cholesterolu we krwi, drugie natomiast odgrywają istotną rolę w leczeniu schorzeń układu pokarmowego.

Walorem produktów owsianych jest duża zawartość błonnika pokarmowego, nawet do 30% w ziarnie oplewionym i 11-14% po usunięciu łuski. Obecność jego w żywności utrudnia organizmowi ludzkiemu przyswajanie substancji szkodliwych, m.in. metali ciężkich i cholesterolu (BARTNIK i ROTHKAEHL 1997).

Ziarno owsa jest bogatym źródłem składników mineralnych, na co wskazuje duża zawartość popiołu, która wynosi około 3,1% (BLAND 1971). Dominującymi pierwiastkami są: fosfor, potas i magnez. Spośród mikroelementów należy wymienić: żelazo, mangan, cynk i miedź (WEBSTER 1986). Zawartość niektórych pierwiastków jest na tyle duża, iż są w stanie pokryć nawet 75% dziennego zapotrzebowania (GAŚSIOROWSKI i URBANOWICZ 1992).

Otrzymane z ziarna owsa produkty są także źródłem białka, nienasyconych kwasów tłuszczowych, błonnika i składników mineralnych, dlatego powinny być stosowane jako dodatki w produkcji pieczywa. Z badań wynika, że dodatek mąki, płatków czy innych produktów owsianych do pieczywa powoduje zwiększenie jego wartości odżywczej oraz poprawę cech sensorycznych (GAMBUŚ i IN. 2003, GAŚSIOROWSKI i KAWKA 1995). Dodawanie jednak zbyt dużych ilości produktów owsianych może się przyczyniać do niekorzystnych zmian cech fizyczno-chemicznych, stąd wydaje się celowe określenie ilości i rodzaju produktów owsianych dodawanych w produkcji pieczywa.

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku wybranych produktów owsianych na jakość pieczywa pszenne-go.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiło pieczywo uzyskane z mąki pszennej typu 550 z 15-procentowym w stosunku do mąki dodatkiem płatków owsianych: zwykłych, błyskawicznych, górskich, otrąb owsianych oraz błonnika owsianego handlowego.

Mąka pszenna pochodziła z „Polskich Młynów” S.A., a produkty z owsa: płatki zwykłe, błyskawiczne, górskie – z firmy Kupiec Sp. z o.o., otręby – z Sante S.C. oraz handlowy błonnik owsiany – z Microstructure Sp. z o.o.

Płatki owsiane zwykłe, błyskawiczne, górskie oraz otręby były dodawane w postaci naturalnej (w całości) lub rozdrobnionej w młynku typu WŻ-1.

Właściwości fizyczno-chemiczne mąki określono, oznaczając: wilgotność – metodą suszenia (JAKUBCZYK i HABER 1983), wydajność i jakość glutenu mokrego – aparatem Glutomatic 2200 (PN-A-74042-3/A1:1996), liczbę opadania – w aparacie Falling Number 1400 (PN-ISO 3093:1996/AZ1:2000) i właściwości amyloliczne – w amylografie

Brabendera (PN-ISO 79:2001). Właściwości reologiczne ciasta uzyskanego z mąki pszennej określono w alweografie Chopina (PN-ISO 5530-4:2003). Ciasto prowadzono metodą jednofazową, dodając do mąki 3% drożdży i 1,5% soli oraz wodę do uzyskania wydajności 160%. Następnie ciasto poddawano fermentacji przez 90 min w 30°C, z przebicciem po 60 min. Dzielono je na kęsy o masie 250 g, umieszczano w foremkach i fermentowano do momentu uzyskania optymalnego rozrostu. Wypiek prowadzono w komorze wypiekowej o wilgotności względnej 85-90%, w temperaturze 230°C przez 30 min. Uzyskane pieczywo ważono dwa razy: po wyjęciu z pieca i po 24 h od wypieku w celu określenia straty piecowej (JAKUBCZYK i HABER 1983). Objętość pieczywa mierzono z użyciem materiałów sypkich (nasion rzepaku) (JAKUBCZYK i HABER 1983). Zmierzone również masę właściwą miękiszu i jego twardość z użyciem analizatora tekstury TA.XTi po 24 i 72 h przechowywania pod folią. Uzyskane pieczywo poddano punktowej ocenie organoleptycznej (CEGLIŃSKA 2006).

Analizę statystyczną otrzymanych wyników wykonano za pomocą programu Statgraphics Plus 4.1. Ocenę istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi określano z użyciem jednoczynnikowej analizy wariancji na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, a najmniejszą istotną różnicę wyznaczano testem Tukeya.

Wyniki i dyskusja

Mąka jest głównym składnikiem pieczywa, co powoduje, że jej jakość ma decydujący wpływ na uzyskany produkt. Jej cechy fizyczno-chemiczne pozwalają ocenić, jakie może być jej przeznaczenie. W tabeli 1 przedstawiono wyniki oceny cech fizyczno-chemicznych mąki pszennej typu 550.

Podstawowym parametrem świadczącym o jakości mąki jest jej wilgotność, która zgodnie z wymaganiami zamieszczonymi w normie PN-91/A-74022 nie powinna przekraczać 15%. Badana mąka cechowała się wilgotnością 13%.

Zawartość białka ogółem jest ważnym wskaźnikiem cech fizyczno-chemicznych mąki i wpływa na jej wartość wypiekową. Badana mąka zawierała 11,5% białka ogółem. Spośród białek mąki pszennej najważniejsze są białka proste, gliadyna i glutenina, które w połączeniu z wodą tworzą kompleks zwany glutenem. To właśnie wydajność i jakość glutenu zapewniają ciastu elastyczność i pozwalają uzyskać gąbczastą strukturę miękiszu pieczywa. W przypadku mąki pszennej typu 550 wydajność glutenu nie powinna być mniejsza niż 25%. Z badanej mąki wymyto 25,2% glutenu mokrego, co było zgodne z wymaganiami zawartymi w normie PN-91/A-74022. Jakość glutenu wyrażono indeksem glutenu, który wyniósł 96. Przy wypieku pieczywa indeks glutenu nie powinien przekraczać 90. Można więc wnioskować, że badana mąka cechowała się mocnym glutenem.

Właściwości ciasta określone alweograficznie są ściśle związane z zawartością i jakością białek w mące. Według YAMAMOTO i IN. (1996) parametry alweograficzne P, P/L i L mieszczące się w przedziałach odpowiednio: 21,3-56,7 oraz 0,11-0,56 i 69,5-188 mm są charakterystyczne dla mąki z miękkich pszenic amerykańskich. W Polsce najważniejszym parametrem oceny alweograficznej jest parametr W, który dla mąki pszennej powinien się kształtować na poziomie 250-300 (NOWACKI 2008). Badana mąka cechowała się jednak znacznie większym parametrem P (sprężystości ciasta)

Tabela 1. Wyniki oceny właściwości fizyczno-chemicznych
mąki pszennej typu 550Table 1. Results of physicochemical properties of wheat flour
type 550

Badana cecha	Wartość średnia
Wilgotność (%)	13
Zawartość białka (%)	11,5
Zawartość glutenu (%)	25,2
Indeks glutenu	96
Analiza alweograficzna	
P (sprężystość) (mm H ₂ O)	86
L (rociągliwość) (mm)	65
P/L	1,31
W (10 ^{e-4} J)	224
Liczba opadania (s)	250
Analiza amylograficzna	
początkowa temp. kleikowania (°C)	42
końcowa temp. kleikowania (°C)	69
maksymalna lepkość kleiku (j.A.)	340

i stosunkiem P/L. Wskazuje to na możliwość uzyskania dobrze wyrośniętego pieczywa pszenne.

Liczba opadania jest miarą aktywności enzymów amylolitycznych zawartych w mące. Im większa jest jej wartość, tym mniejszą aktywność amylolityczną wykazuje mąka. Badana mąka cechowała się liczbą opadania na poziomie 250 s, czyli była optymalna do wypieku pieczywa pszenne.

Z technologicznego punktu widzenia istotna jest informacja o zdolności kleikowania skrobi zawartej w mące. Mąki o dobrych właściwościach wypiekowych charakteryzuje wykres amylograficzny stromo wznoszący się do góry, osiągający maksymalną lepkość zawiesiny kleiku skrobiowego na poziomie 500 j. B. Z badanej mąki uzyskano małą lepkość kleiku skrobiowego, jak też niską początkową i końcową temperaturę kleikowania.

Upiek wskazuje na ubytek masy podczas wypieku wyrażony w procentach. Zależy od ilości utraconej podczas wypieku wody oraz substancji lotnych: CO₂, alkoholu i kwasów lotnych. Z punktu widzenia technologii piekarskiej upiek to strata, którą należy minimalizować. Nie można jednak zredukować go całkowicie, ponieważ wówczas nie zostanie wykształcona skórka oraz nie nastąpi prawidłowy wypiek pieczywa. Upiek uzyskanego pieczywa mieścił się w przedziale od 10,5 do 12,9% (tab. 2). Upiek i wydajność pieczywa niezależnie od postaci stosowanego dodatku produktów owsianych nie różniły się istotnie od upieku i wydajności pieczywa z próby kontrolnej. Wskazuje to, iż proces wypieku pieczywa pszenne z dodatkiem produktów owsianych nie różnił

Tabela 2. Wpływ dodatku produktów owsianych na cechy pieczywa pszennego
Table 2. Influence of addition of oat products on wheat bread features

Dodatek	Upiek	Wydajność	Objętość	Twardość po 24 h
Próba kontrolna	11,82 ab	136,52 ab	675 ef	3,128 a
Płatki owsiane zwykle rozdrobnione	12,44 ab	135,50 ab	635 def	3,818 ab
Płatki owsiane zwykle	12,00 ab	136,16 ab	500 ab	2,697 a
Płatki owsiane błyskawiczne rozdrobnione	12,60 ab	134,11 a	590 cd	4,245 ab
Płatki owsiane błyskawiczne	10,92 ab	136,42 ab	555 bc	5,298 b
Płatki owsiane górskie rozdrobnione	10,46 a	136,72 ab	585 cd	3,756 ab
Płatki owsiane górskie	11,58 ab	136,82 ab	525 ab	3,370 ab
Otręby owsiane rozdrobnione	12,72 b	134,34 a	680 f	3,228 ab
Otręby owsiane	12,86 b	134,51 a	620 de	3,362 ab
Błonnik owsiany handlowy	10,82 ab	138,57 b	480 a	7,412 c

Wartości średnie w tym samym wierszu oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($\alpha = 0,05$).

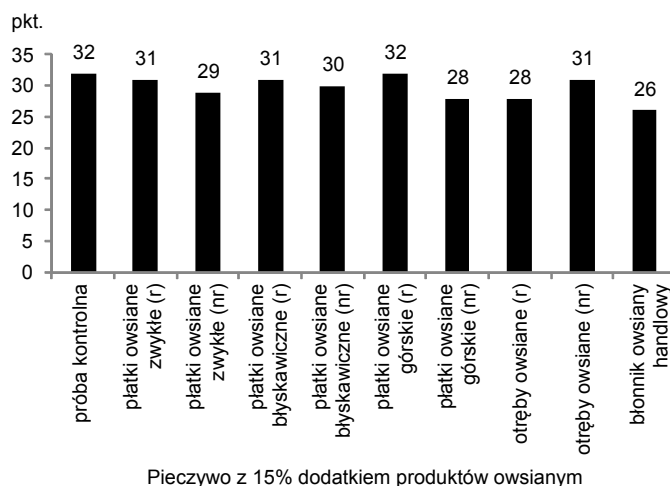
się od procesu wypieku pieczywa z samej mąki pszennej. W stosunku do próby kontrolnej dodatek płatków owsianych zwykłych i błyskawicznych w postaci rozdrobnionej nieznacznie zwiększał upiek w porównaniu z ich dodatkiem w całości. Według GĄSIOROWSKIEGO i KAWKI (1993) dodatek produktów owsianych może powodować zwiększenie wodochłonności ciasta i upieku pieczywa.

Według dotychczasowych badań (GAMBUŚ i IN. 2003, GAMBUŚ i GIBIŃSKI 2003, GĄSIOROWSKI i KAWKA 1995) dodatek produktów owsianych wywiera wyraźny wpływ na objętość pieczywa. Badania wskazują na proporcjonalne zmniejszenie objętości pieczywa w stosunku do ilości dodanego produktu owsianego. Wynika to ze wzrostu ilości białek rozpuszczalnych i frakcji azotu niebiałkowego. Dodatkowo zastąpienie części mąki pszennej przez produkty owsiane powoduje zmniejszenie ilości gliadyny i gluteniny w mące, co powoduje zmniejszenie się ilości glutenu, pogorszenie elastyczności ciasta i struktury pieczywa. W naszych badaniach na objętość pieczywa pszennego nie wpływał istotnie dodatek płatków zwykłych rozdrobnionych w przeciwieństwie do ich postaci nierozdrobnionej. Wraz z dodatkiem płatków zwykłych objętość pieczywa zmniejszyła się w stosunku do próby kontrolnej mniej więcej o 26%. Dodatek płatków błyskawicznych i górskich także w postaci rozdrobnionej powodował istotny spadek objętości pieczywa. Największy spadek objętości pieczywa w stosunku do próby kontrolnej, wynoszący około 29%, wystąpił po dodaniu błonnika handlowego.

Przechowywanie pieczywa wiąże się z jego czerstwieniem. Według ŚWIDERSKIEGO i WASZKIEWICZ-ROBAK (2003) czerstwienie to zespół zmian fizycznych i chemicznych zachodzących w pieczywie po wypieku, przyczyniający się do pogorszenia jego jakości. Dodatek obu postaci płatków zwykłych, górskich i otrębów oraz rozdrobnionych płatków błyskawicznych nie powodował zmian struktury miększu pieczywa po 24 h przechowywania w stosunku do pieczywa uzyskanego z mąki pszennej, natomiast dodatek całych płatków błyskawicznych i błonnika owsianego powodował istotne pogorszenie

struktury pieczywa (wzrost twardości miększu) w stosunku do próby kontrolnej o – odpowiednio – 170 i 237%. Badania GAMBUŚ i IN. (2003) oraz RÓŻYŁY (2007) wskazują na wzrost twardości miększu po dodaniu mąki owsianej.

Podstawową formą oceny jakości pieczywa jest punktowa ocena organoleptyczna. Umożliwia ona zakwalifikowanie pieczywa do odpowiednich klas jakości oraz pozwala ocenić jego zgodność z normami. Podczas oceny organoleptycznej bierze się pod uwagę takie cechy pieczywa, jak: wygląd zewnętrzny, kształt bochenka, cechy skórki, struktura i elastyczność miększu oraz smak i zapach. Najmniejszą liczbę punktów w ocenie punktowej uzyskało pieczywo z dodatkiem błonnika owsianego, na jego niską ocenę wpłynęła brązowo-brunatna barwa skórki i miększu (rys. 1). Również jego smak i zapach otrzymały najniższą ocenę. Ocena punktowa pieczywa z dodatkiem wszystkich rodzajów płatków i otrębów owsianych była zbliżona do oceny pieczywa kontrolnego, tzn. badane pieczywo zostało zakwalifikowane do I klasy jakości.



Rys. 1. Punktowa ocena organoleptyczna pieczywa z 15-procentowym dodatkiem produktów owsianych: (r) – postać rozdrobniona, (nr) – postać nierozdrobniona
 Fig. 1. Sensory estimation of bread with 15% addition of oat products: (r) – comminuted form, (nr) – not comminuted form

Wnioski

1. Technologia produkcji pieczywa z dodatkiem produktów owsianych nie wymaga zmian w stosunku do technologii produkcji pieczywa z samej mąki pszennej, na co wskazuje brak istotnych różnic w upieku i wydajności.

2. W przypadku większości zastosowanych dodatków potwierdziły się badania innych autorów dotyczące ich wpływu na zmniejszenie się objętości pieczywa.

3. Płatki i otręby są korzystniejszą formą dodawania produktów owsianych do pieczywa pszennego niż błonnik handlowy ze względu na lepszą jakość uzyskanego pieczywa.

Literatura

- BARTNIK M., ROTHKAEHL J., 1997. Owies – zboże warte zainteresowania. *Przem. Spoż.* 51, 6: 17-19.
- BARTNIKOWSKA E., LANGE E., RAKOWSKA M., 2000. Ziarno owsa – niedocenione źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 215: 209-222.
- BLAND F., 1971. *Crop production: cereals and legumes.* Academic Press, London.
- CEGLIŃSKA A., 2006. Ocena jakości pieczywa. W: *Wybrane zagadnienia z technologii żywności.* Red. M. Mitek, M. Słowiński. Wyd. SGGW, Warszawa: 255-268.
- FOOD composition and nutrition tables. 2008. Red. S.W. Souci. Steiner, Stuttgart.
- GAMBUŚ H., GIBIŃSKI M., 2003. Wpływ dodatku skrobi owsianej na jakość i starzenie się pieczywa pszennego. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 229: 291-198.
- GAMBUŚ H., PISULEWSKA E., GAMBUŚ F., 2003. Zastosowanie produktów przemiału owsa nieopiewionego do wypieku chleba. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 229: 283-290.
- GAŚSIOROWSKI H., KAWKA A., 1993. Wykorzystanie produktów owsianych do produkcji chleba. *Przeł. Piek. Cukiern.* 41, 9: 7-9.
- GAŚSIOROWSKI H., KAWKA A., 1995. Produkty owsiane w piekarstwie. *Przeł. Piek. Cukiern.* 43, 5: 8-10.
- GAŚSIOROWSKI H., URBANOWICZ M., 1991. Owies – roślina XXI wieku. Wartość białek. *Przeł. Zboż.-Młyn.* 35, 2-3: 5.
- GAŚSIOROWSKI H., URBANOWICZ M., 1992. Owies – roślina XXI wieku. Owies w żywieniu zdrowego i chorego człowieka. *Przeł. Zboż.-Młyn.* 36, 5: 18-19.
- JAKUBCZYK T., HABER T., 1983. *Analiza zbóż i przetworów zbożowych.* Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- NOWACKI I., 2008. Standaryzacja mąki pszennej. *Przeł. Zboż.-Młyn.* 52, 1: 16-22.
- OWIES – chemia i technologia. 1995. Red. H. Gaśiorowski. PWRiL, Poznań.
- PN-A-74042-3/A1:1996 Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie glutenu mokrego za pomocą urządzeń mechanicznych. Mąka pszenna. PKN, Warszawa.
- PN-ISO 79:2001 Ziarno zbóż i przetwory zbożowe – oznaczanie lepkości mąk – metoda z zastosowaniem amylografu. PKN, Warszawa.
- PN-ISO 3093:1996/AZ1:2000 Zboża – oznaczanie liczby opadania w aparacie Falling Number 1400. PKN, Warszawa.
- PN-ISO 5530-4:2003 Mąka pszenna. Fizyczne właściwości ciasta – oznaczanie właściwości reologicznych za pomocą alweografu w aparacie Chopin. PKN, Warszawa.
- PN-91/A-74022 Przetwory zbożowe. Mąka pszenna. PKN, Warszawa.
- RÓŻYŁO R., 2007. Zmiany cech tekstury miękkiszu chleba pszennego pod wpływem dodatku produktów z owsa. *Acta Agrophys.* 10, 3: 667-676.
- ŚWIDERSKI F., WASZKIEWICZ-ROBAK B., 2003. *Towaroznawstwo żywności przetworzonej.* Wyd. SGGW, Warszawa.
- WEBSTER F., 1986. *Oats: hemistry and technology.* American Association of Cereals Chemistry, St. Paul, Minnesota, USA.
- YAMAMOTO H., WARTINGTON S.T., HOU G., NG P.K.W., 1996. Rheological properties and baking qualities of selected soft wheats grown in the United States. *Cereal Chem.* 73, 2: 215-221.

INFLUENCE OF OAT PRODUCTS ADDITION ON WHEAT BREAD QUALITY

Summary. The aim of the study was to define the influence of oat products addition on quality of wheat bread. The experimental material was wheat bread obtained from wheat flour type 550 with

15% (in relation to flour) addition of oat flakes: normal, instant and “górskie”, oat bran and oat fiber. Based on experimental baking the unfold of technological process and quality of obtained bread were determined, its organoleptic and physical properties: baking loss, yield, volume and crumb hardness were examined. Technological process of wheat bread with oat products addition production is similar to production of wheat flour bread. Oat flakes and oat bran are a better form of oat products addition than oat fiber.

Key words: wheat bread, oat products, addition, quality

Adres do korespondencji – Corresponding address:

*Paulina Wolska, Katedra Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa, Poland, e-mail: paulina.wolska1@wp.pl*

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:
7.10.2009

Do cytowania – For citation:

*Wolska P., Ceglińska A., Rudzińska A., 2009. Wpływ dodatku produktów owsianych na jakość
pieczywa pszenne-*go*. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 4, #134.*