

GATUNKI Z RODZINY *POACEAE* W UPRAWACH ZBÓŻ NA WYBRANYCH SIEDLISKACH POLSKI POŁUDNIOWEJ W OSTATNICH 25 LATACH (1981–2006)

TERESA DĄBKOWSKA, TEOFIL ŁABZA

Katedra Agrotechniki i Ekologii Rolniczej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

rrhochol@cyf-kr.edu.pl

Synopsis. Liczne doniesienia z ostatnich lat, stwierdzające wzrost znaczenia gatunków z rodziny *Poaceae*, stanowiły przesłankę do przedstawienia aktualnego zachwaszczenia trawami upraw zbóż na wybranych siedliskach Polski południowej, w stosunku do stanu jaki miał miejsce około 25 lat wcześniej. Jako materiał badawczy wykorzystano 172 zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w uprawach zbóż metodą Braun-Blanquet'a na ośmiu siedliskach, zróżnicowanych pod względem fizjograficzno-glebowym. Były to po połowie materiały pochodzące z zasobów archiwalnych Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, z początku lat 80-tych oraz zebrane na tych samych siedliskach w latach 2005–2006. Stan zachwaszczenia upraw zbóż gatunkami traw w obu okresach badań wyrażono w postaci sum współczynników pokrycia na tle łącznego zachwaszczenia, a także jako liczbę gatunków z rodziny *Poaceae* i stopień zagrożenia powodowanego przez poszczególne gatunki. W porównaniu do stanu sprzed około 25 lat, na obu typach siedlisk (kompleksy nizinne i górskie) stwierdzono wzrost liczby gatunków traw, przy czym największe znaczenie w zachwaszczeniu miały antropofity. Na siedliskach górskich charakterystyczny był bardzo radykalny wzrost znaczenia miotły zbożowej (*Apera spica-venti*) i pojawienie się lub zwiększenie zagrożenia powodowanego przez owies głuchy (*Avena fatua*). Na siedliskach nizinnych utrzymało się bardzo duże zagrożenie upraw zbóż owsem głuchym na rędzinach, a wzrosło zachwaszczenie tym gatunkiem na pozostałych badanych glebach, podczas gdy miotła zbożowa stwarza największy problem na madach. Gatunki miejscowego pochodzenia (apofity) są z reguły mało znaczącymi konkurentami zbóż, za wyjątkiem wiechlina rocznej (*Poa annua*), na niektórych siedliskach zlokalizowanych na glebach kompleksów górskich. W obu typach siedlisk zmniejszyło się znaczenie perzu właściwego (*Elymus repens*).

Słowa kluczowe – *key words*: zachwaszczenie – *weed infestation*, zboża – *cereals*, trawy – *grasses*, Polska południowa – *south Poland*

WSTĘP

Zachwaszczenie stanowi od lat istotny problem rolnictwa, skłaniający do wskazania gatunków powodujących największe zagrożenie upraw w skali kraju i poszczególnych regionów oraz śledzenia jego zmian w czasie. Do taksonów szczególnie groźnych, których znaczenie wzrasta w ostatnich latach, należą trawy. Zainteresowanie tymi gatunkami jest tym bardziej uzasadnione, że niektóre z nich, jak: miotła zbożowa (*Apera spica-venti*), owies głuchy (*Avena fatua*), perz właściwy (*Elymus repens*) i wiechlina roczna (*Poa annua*) znajdują się w wśród najczęściej spotykanych gatunków w różnych uprawach w Europie, niezależnie od warunków klimatycznych i intensywności gospodarowania [Cagaš i in. 2006, Glemnitz i in. 2006, Salonen i in. 2008]. Istnieją prognozy wskazujące na wzrost znaczenia niektórych traw w związku z ociepleniem klimatu [Davies 2008, O'Donnell i Adkins 2001]. Dla gatunków krótkotrwałych, jak wiechlina roczna, znaczenie mogą mieć sprzyjające warunki pojawiające się sezonowo [Shem-Tov i Fennimore 2003].

Szkodliwa obecność chwastów z rodziny *Poaceae* ujawnia się zwłaszcza w warunkach monokultur zbożowych lub w płodozmianach z dużym udziałem zbóż, a także w przypadku uproszczeń w agrotechnice [Buraczyńska i Ceglarek 2008, Maciejewski i in. 2008, Melander i in. 2008, Sekutowski 2007, Weber i Hryńczuk 2005, Wojciechowski i Zawieja 2007]. W ostatnich latach przybywa także doniesień o pojawianiu się w kraju i za granicą biotypów chwastów, w tym traw, odpornych na herbicydy [Adamczewski i Kierzek 2007, Novakova i in. 2006, Stokłosa i Kieć 2006]. Pociąga to za sobą konieczność szybkiej identyfikacji zagrożeń związanych z tym zjawiskiem i wskazania praktyce rolniczej sposobów jego ograniczania [Krzakowa i Adamczewski 2007, Marczevska i Rola 2006, Stokłosa 2007].

Zmiany w zachwaszczeniu, świadczące o wzroście znaczenia w ostatnich latach niektórych gatunków należących do rodziny traw, obserwuje się także w Polsce południowej [Hochół 2001, Kieć 2000]. Stało się to przesłanką podjęcia w latach 2005–2006 badań, których celem była analiza obecnego stanu i zmian, jakie zaszły w zachwaszczeniu zbóż gatunkami z rodziny *Poaceae* w porównaniu do okresu sprzed około 25 lat na wybranych siedliskach polnych zlokalizowanych na obszarze makroregionu południowo-wschodniego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na tych samych glebach na przełomie czerwca i lipca w latach 1981–1983 oraz 2005–2006 na terenie sześciu mezoregionów Polski południowej [Kondracki 1978]. Materiał badawczy stanowiły łącznie 172 zdjęcia fitosocjologiczne wykonane metodą Braun-Blanquet'a [Pawłowski 1972] w uprawach zbóż na glebach określonych podczas badań terenowych na podstawie map glebowo-rolniczych w skali 1:5000 (tab. 1). Reprezentowały one nizinne i górskie kompleksy przydatności rolniczej.

Wybór siedlisk w drugim okresie badań wynikał z dostępnych, porównywalnych zasobów zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na początku lat 80-tych. Dążono do oceny zachwaszczenia trawami upraw zbóż na siedliskach różniących się pod względem kompleksów glebowo-rolniczych, typów i rodzajów gleb oraz lokalizacji fizjograficznej. Do analizy wykorzystano jednakową liczbę zdjęć fitosocjologicznych pochodzących z tych samych siedlisk w obu okresach. W poszczególnych siedliskach liczba pól ze zbożami jarymi i ozimymi była podobna, jednak zbyt mała aby można było dokonać ich odrębnego opracowania. Dlatego, ze względów metodycznych, posiadany materiał potraktowano łącznie, grupując po 10 lub 11 zdjęć fitosocjologicznych dla każdego z okresów.

Powierzchnia żadnego z pól objętych badaniami nie przekraczała 1 ha, a powierzchnia każdego zdjęcia fitosocjologicznego wynosiła około 100 m². Podczas badań pokrycie powierzchni przez chwasty wyrażano w procentach dla wszystkich gatunków mających pokrycie oszacowane na co najmniej 1%. Dla pozostałych zastosowano stopnie ilościowości „+” i „r”, a w obliczeniach przypisano im wartości pokrycia wynoszące odpowiednio 0,5 oraz 0,1% [Pawłowski 1972]. W czasie badań terenowych każdorazowo notowano ślady stosowania herbicydów.

W pracy przedstawiono dla obu okresów badań stan zachwaszczenia upraw zbóż trawami na tle łącznego zachwaszczenia, wyrażonego w postaci sum współczynników pokrycia i liczby gatunków z rodziny *Poaceae*. Ponadto, oceniono zagrożenie upraw zbóż przez poszczególne taksony w 6-cio stopniowej skali, w której 1 oznacza zachwaszczenie (zagrożenie) bardzo duże, a 6 – brak zachwaszczenia (zagrożenia) danym gatunkiem. Wyznaczono je na podstawie wartości współczynników pokrycia powierzchni i stałości fitosocjologicznej traw stwierdzonych w łąkach zbóż [Wesołowski 1988]. Ze względu na biologiczne podobieństwo oraz sporadyczne

Tabela 1. Dane dotyczące materiału i warunków siedliskowych obszaru badań

Table 1. Data on material and habitat conditions of the study area

Miejscowość <i>Locality</i>	Mezoregion <i>Mesoregion</i>	Jednostka glebowa*/ <i>Soil unit</i>	Lata <i>Years</i>	Liczba zdjęć fitosocjologicznych**/ <i>Number of relevés</i>
Liszki 220 m n.p.m.	Grzbiet Tenczyński (GT)	2A ls:li	1981	11(7)
			2006	11(11)
Kaczowice 260 m n.p.m.	Płaskowyż Proszowicki (PP)	1C ls	1981	11(5)
			2006	11(11)
Niegardów 220 m n.p.m.		2Rcc	1981	11(2)
			2006	11(11)
Fałkowice 225 m n.p.m.	Podgórze Bocheńskie (PB)	2F gsp	1981	11(2)
			2006	11(7)
Dziekanowice 290 m n.p.m.	Pogórze Wielickie (PW)	10A ls:li	1981	10(4)
			2005	10(10)
Jadamwola 420 m n.p.m.	Beskid Wyspowy (BW)	10BwΘ plz	1983	10(2)
			2006	10(5)
Jurków 520 m n.p.m.		11Bw□ gcp	1983	11(6)
			2006	11(8)
Kamienica 530 m n.p.m.	Gorce (G)	12BwΘ gcp	1983	11(0)
			2006	11(4)

Objaśnienia – *Explanations*:

*/Jednostka glebowa – *soil unit*: 1–12 – kompleksy przydatności rolniczej gleb – *soil agricultural complexes*: 1 – pszen-ny bardzo dobry – *very good wheat complex*, 2 – pszen-ny dobry – *good wheat complex*, 10 – pszen-ny górski – *mountain wheat complex*, 11 – zbożowy górski – *mountain cereal complex*, 12 – owsiano-ziemniaczany górski – *mountain oats-and-potatoes complex*

A – gleba płowa – *lessieč soil*, Bw – gleba brunatna wylugowana – *leached brown soil*, C – czarnoziem – *chernozem*, F – mada – *alluvial soil*, Rcc – rędzina czarnoziemna ciężka – *heavy humic rendzina*; gcp – glina ciężka pylasta – *heavy loam silty clay*, li – less i utwory lessowate ilaste – *loess and loess-clay soil*, ls – less i utwory lessowate zwykłe – *loess*, plz – pył zwykły – *silty loam*

Θ – utwory ze skał osadowych o spoiwie niewęglanowym – *soils formed on. sedimentary rocks with non-carbonate cement*, □ – utwory ze skał osadowych o spoiwie węglanowym – *soils formed on. sedimentary rocks with carbonate cement*

**/w nawiasie liczba pól, na których stwierdzono stosowanie herbicydów – *in brackets the number of fields on which herbicides application was stated*

występowanie i niewielki udział w zachwaszczeniu, gatunki z rodzaju *Setaria*, *Lolium* i *Agrostis* oraz wieloletnie gatunki z rodzaju *Poa* przy ocenie zagrożenia potraktowano łącznie. Nomenklatura gatunków została przyjęta za opracowaniem Mirka i in. [2002].

WYNIKI I DYSKUSJA

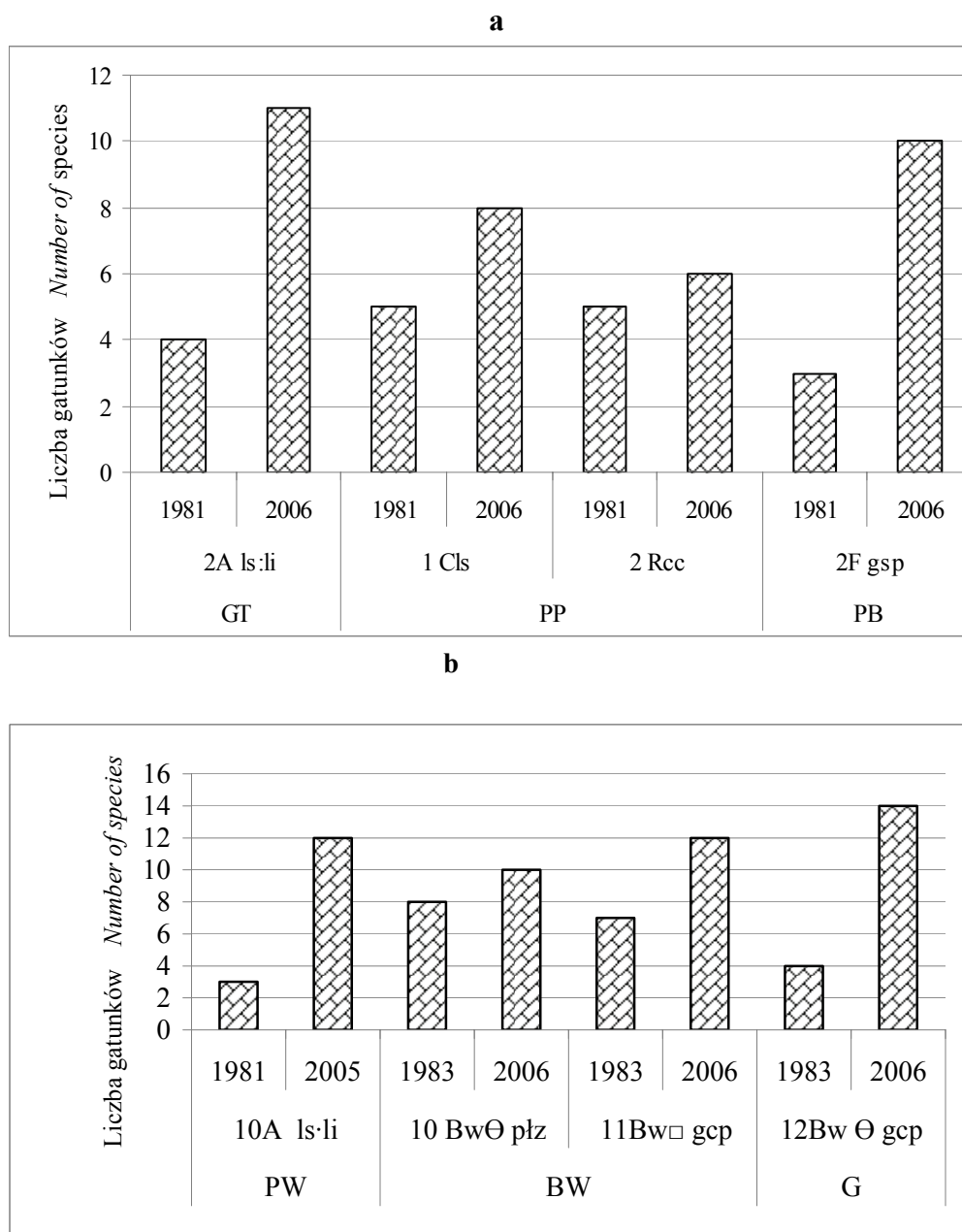
Na badanych siedliskach w obu okresach badań w uprawach zbóż wystąpiło łącznie 19 gatunków zaliczonych do rodziny *Poaceae*. Na rysunku 1 przedstawiono ich liczbę w każdym z okresów. Odnotowano zwiększenie ich liczby niezależnie od warunków; w obrębie siedlisk nizinnych (rys. 1a) największa zmiana nastąpiła na glebach płowych (2A ls:li) oraz madach (2F gsp), zaliczonych do kompleksu pszennego dobrego. W drugiej grupie siedlisk (rys. 1b) podobny poziom zmian miał miejsce na glebach płowych zaliczonych do kompleksu pszennego górskiego (10A ls:li) oraz na brunatnych wylugowanych zaliczonych do kompleksu owsianoziemniaczanego górskiego (12Bw Θ gcp).

Stwierdzone w drugim okresie badań zwiększenie bogactwa gatunkowego chwastów zaliczanych do traw nie zawsze przekładało się na wzrost udziału tej grupy w zachwaszczeniu. Taki stan ma miejsce na Grzbiecie Tenczyńskim (GT), gdzie udział gatunków trawiastych w zachwaszczeniu wyraźnie zmalał (rys. 2a). Odmienna sytuacja panuje na madach na Podgórzu Bocheńskim (PB) – tam ze wzrostem liczby traw nastąpił wielokrotny wzrost wartości sumy współczynników pokrycia osiągniętej przez te taksony. Obecnie gatunki te posiadają ponad połowę udziału w łącznym pokryciu powierzchni. Także na siedliskach zlokalizowanych w obrębie kompleksów górskich (rys. 2b), za wyjątkiem gleb zaliczonych do kompleksu zbożowego górskiego (11Bw \square gcp), trawy znacznie zwiększyły swój udział w zachwaszczeniu. Szczególnie dużą rolę odgrywają one aktualnie na Pogórzu Wielickim (PW), gdzie stanowią ponad połowę łącznego pokrycia powierzchni. Trawy podwoiły swój udział w zachwaszczeniu na glebach kompleksu pszennego górskiego (10Bw \square plz) w Beskidzie Wyspowym (BW), a wielokrotnie zwiększyły w najwyższym zlokalizowanym siedlisku w Gorcach (G).

Należy podkreślić, że w stosunku do sytuacji w latach 80-tych, w drugim okresie badań wszędzie odnotowano zwiększenie liczby pól, na których stwierdzono stosowanie herbicydów (tab. 1). Jednakże, stan zachwaszczenia upraw zbóż trawami pozwala sądzić, że ta grupa gatunków nie jest jeszcze przedmiotem dostatecznej dbałości rolników, bądź popełniane są błędy w doborze herbicydów.

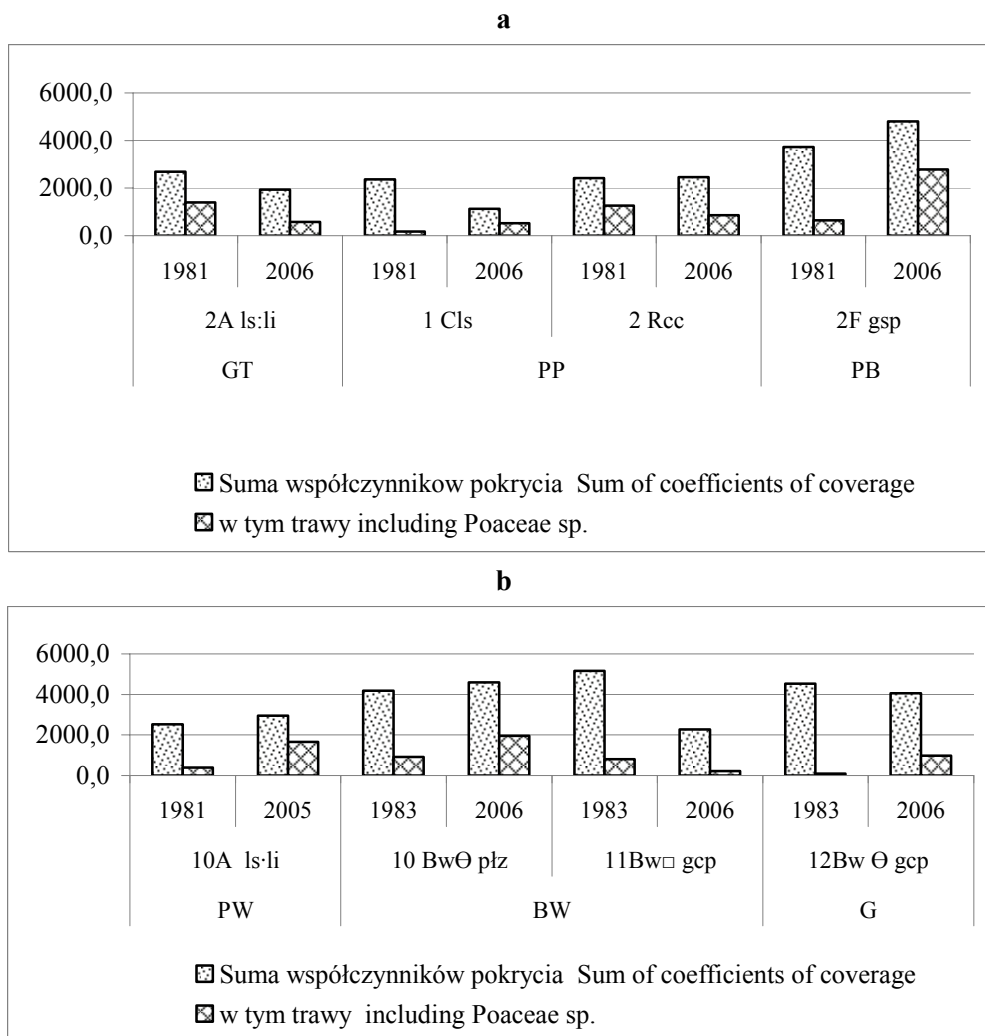
Stan zachwaszczenia upraw zbóż poszczególnymi gatunkami traw w obu okresach badań przedstawiono w tabelach 2 i 3. Obie grupy siedlisk wykazały duże podobieństwo pod względem liczby zasiedlających je gatunków: siedliska nizinne zasiedlało 16, a górskie 17 taksonów, z przewagą gatunków wieloletnich na tych ostatnich. Jak wspomniano wcześniej, zagrożenie gatunkami reprezentującymi rodzaje: *Setaria*, *Lolium*, *Agrostis* oraz wieloletnimi taksonami z rodzaju *Poa*, które stwarzały jedynie sporadyczne zagrożenie dla zbóż (5 stopień zagrożenia), potraktowano łącznie. Są to gatunki, które mogą być potencjalnie groźne w uprawach traw nasiennych [Cagaš i in. 2006, Salonen i in. 2008]. Gatunki wieloletnie to spontanicznie wkraczające do upraw apofity [Korniak 2002], głównie łąkowe, które stanowią zdecydowaną większość traw stwierdzonych na obszarze badań, niezależnie od warunków siedliskowych.

Z rolniczego punktu widzenia, największe znaczenie na obszarze badań mają w ostatnim czasie antropofity. Najważniejszym gatunkiem, który zasługuje na uwagę jako groźny dla upraw zbóż, jest *Apera spica-venti*. W pierwszym okresie badań był spotykany na wszystkich siedliskach w obrębie kompleksów nizinnych, jednakże bardzo duże zagrożenie (1 stopień) stanowił jedynie na obszarze Grzbieta Tenczyńskiego (GT). W obrębie kompleksów górskich spotykano go wówczas jako zagrażający w małym stopniu lub sporadycznie (odpowiednio 4 i 5 stopień zagrożenia) jedynie na glebach kompleksu 10 (pszennego górskiego) na Pogórzu Wielickim (PW) i w Beskidzie Wyspowym (BW); były to siedliska usytuowane najniżej w tej części obszaru badań.



Rys. 1. Liczba gatunków traw towarzyszących uprawom zbóż w obu okresach badań w zależności od warunków siedliskowych: a – gleby kompleksów nizinnych, b – gleby kompleksów górskich (Objaśnienia jak w Tabeli 1)

Fig. 1. Number of grass species accompanying cereals in both investigated periods depending on habitat conditions: a – soils of lowland complexes, b – soils of mountain complexes (Explanations according to Table 1)



Rys. 2. Udział gatunków z rodziny Poaceae w zachwasczeniu upraw zbóż w obu okresach badań w zależności od warunków siedliskowych: a – gleby kompleksów nizinnych, b – gleby kompleksów górskich (Objaśnienia jak w tabeli 1)

Fig. 2. Share of species from Poaceae family in cereal weed infestation in both investigated periods depending on habitat conditions: a – soils of lowland complexes, b – soils of mountain complexes (Explanations according to table 1)

W drugim okresie zagrożenie upraw miotłą zbożową zmniejszyło się lub pozostało na podobnym poziomie w obrębie siedlisk nizinnych, za wyjątkiem mad na Podgórzu Bocheńskim (PB). Z gatunku sporadycznie zagrażającego (5 stopień) miotła zbożowa stała się tam taksonem najbardziej groźnym (1 stopień), decydującym o wartości sumy współczynników pokrycia osiągniętej przez chwasty należące do rodziny *Poaceae*. Badania Dąbkowskiej i in. [2007b]

również wskazują na istnienie problemu tego gatunku w uprawach zbóż na madach zaliczanych do kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego w tym mezoregionie, zwłaszcza w ekstensywnych gospodarstwach konwencjonalnych. Narastające zagrożenie upraw zbóż przez *Apera spica-venti* w ostatnich kilkunastu latach odnotowano także na rędzinach brunatnych Wyżyny Miechowskiej [Dąbkowska i in. 2007a]. Zmniejszenie znaczenia miotły zbożowej w pozostałych badanych siedliskach nizinnych, obejmujących najbardziej przydatne rolniczo gleby, świadczy o skutecznym ograniczaniu jej występowania.

Niepokojący jest wzrost zagrożenia tym gatunkiem na terenie Pogórza Wielickiego (PW) i Beskidu Wyspowego (BW) oraz Gorców (G). Osiągnął tam w ostatnich latach dominujący udział w zagrożeniu upraw zbóż na najlepszych glebach kompleksu 10 (pszennego górskiego), a także pojawił się na stokach, na których w latach 80-tych nie był spotykany. W świetle wyników ówczesnych badań [Wesołowski 1988], miotła zbożowa stanowiła istotny problem w woj. krakowskim tylko na glebach kompleksów nizinnych, zwłaszcza pszennego wadliwego, żytniego bardzo dobrego, zbożowo-pastewnego mocnego oraz pszennego bardzo dobrego i dobrego. Siedliska kompleksów górskich, na których około 25 lat temu spotykano ten gatunek, zlokalizowane były na glebach kompleksu pszennego górskiego, zwykle na madach. Doniesienia o wkraczaniu miotły zbożowej na siedliska stokowe na terenie Beskidu Wyspowego pojawiały się już wcześniej [Hochół 2001].

Drugim gatunkiem, który powinien być przedmiotem szczególnej uwagi rolników na omawianych siedliskach jest owies głuchy (*Avena fatua*). W pierwszym okresie badań spotykano go jedynie na dwu spośród omawianych siedlisk nizinnych, przy czym tylko na rędzinach stanowił duże zagrożenie. Na badanych siedliskach górskich takson ten w latach 80-tych spotykany był jedynie sporadycznie, podobnie jak na całym obszarze województwa nowosądeckiego i krakowskiego [Wesołowski 1988]. W drugim okresie badań owies głuchy był spotykany na wszystkich analizowanych siedliskach, przy czym na rędzinach utrzymuje nadal duży poziom zagrożenia (2 stopień). Nasilanie się udziału tego gatunku w zachwaszczeniu zbóż wyraźnie wzrasta od początku lat 90-tych w warunkach najbardziej mu sprzyjających, jakie znajduje na rędzinach [Dąbkowska i in. 2007a]. Jednym z powodów wyjaśniających dynamiczne rozprzestrzenianie się owsa głuchego także na inne siedliska, w tym gleby górskie, uważane wcześniej za mało przydatne dla niego, może być niezwykła plastyczność tego gatunku, co wykazał Kieć [2000]. Problem owsa głuchego występuje także poza obszarem Polski, a przyczyny zagrożenia tym gatunkiem mają podłoże zarówno siedliskowe, jak i agrotechniczne [Cagaš i in. 2006, Maxwell i in. 2007, O'Donnell i Adkins 2001].

Gatunkiem, którego ranga zmalała na siedliskach, na których w pierwszym okresie badań stanowił duże (2 stopień) lub średnie zagrożenie (3 stopień), jest *Elymus repens*. Jest to pozytywna zmiana, gdyż dotyczy taksonu zaliczanego do ważnych konkurentów upraw, przez wiele lat postrzeganego jako dominujący w uprawach na terenie badań. W części makroregionu południowo-wschodniego, w której znajdują się obecnie analizowane siedliska, zachwaszczenie perzem właściwym określono w latach 80-tych jako powszechne [Wesołowski 1988], niezależnie od rodzaju upraw. Zwykle było ono małe (4 stopień), za wyjątkiem gleb kompleksu pszennego dobrego, gdzie oceniono je jako średnie (3 stopień zagrożenia). Na ogół większe zagrożenie tym gatunkiem stwierdzano w gminach zlokalizowanych wyżej nad poziomem morza. Także według oceny Łabzy i in. [1988], problem zachwaszczenia perzem właściwym dotyczył większości badanych siedlisk na terenie ówczesnego województwa krakowskiego, a największe zagrożenie dla zbóż stanowił na madach, rędzinach oraz glebach brunatnych wylugowanych.

Elymus repens jest jednym z tych gatunków, które lokalnie skutecznie ograniczono dzięki powszechnemu stosowaniu odpowiednio dobranych herbicydów [Davies 2008]. Mimo to, wciąż pozostaje w grupie taksonów najbardziej znaczących wśród problematycznych gatunków

wieloletnich w Polsce i krajach nadbałtyckich [Salonen i in. 2008]. Zagrożenie upraw perzem może dotyczyć zwłaszcza gospodarstw ekologicznych. W tych samych warunkach siedliskowych ekologiczne uprawy zbóż okazały się o wiele bardziej zachwaszczone tym gatunkiem niż konwencjonalne [Grabowska-Orządała i in. 2007].

Śród pozostałych taksonów zamieszczonych w tabelach 2 i 3, wartymi przyszłej uwagi mogą być ciepłolubne trawy – chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*) i włośnice (*Setaria* sp.), które w latach 80-tych spotykano jedynie w uprawach okopowych i kukurydzy, zlokalizowanych na najżyźniejszych, najniżej usytuowanych siedliskach [Wesołowski 1988]. W drugim okresie badań chwastnicę jednostronną odnotowano w uprawach zbóż na wszystkich omawianych siedliskach w obrębie kompleksów nizinnych, natomiast na glebach kompleksów górskich tylko włośnice. Wspomniane gatunki stanowią wprawdzie tylko sporadyczne zagrożenie dla upraw zbóż na obszarze badań, jednak, jak przewiduje Davies [2008], należą do tych, które rozszerzą w przyszłości swoje zasięgi na skutek zmian klimatycznych.

Jak wynika z badań wielu autorów [Kwiatkowski i in. 2004, Maciejewski i in. 2008, Melander i in. 2008, Pudełko i Ciesielczyk 2006, Sekutowski 2007, Weber i Hryńczuk 2005, Wojciechowski i Zawieja 2007], zagrożenie upraw zbóż miotłą zbożową i innymi trawami zazwyczaj wiąże się z przeznaczaniem dla nich przedplonów zbożowych i uproszczeniami w uprawie roli. Próby zmniejszania konkurencyjności chwastów w stosunku do zbóż za pomocą herbicydów w tych warunkach nie zawsze są skuteczne, a co gorsza, pojawiają się biotypy odporne na herbicydy, o czym była już mowa powyżej. Stanowi to uzasadnienie do dalszego śledzenia dynamiki najbardziej groźnych taksonów i większej dbałości o skuteczne ich zwalczanie.

Stokłosa żytnia (*Bromus secalinus*) jest jedynym taksonem spośród omawianych, który należy do zagrożonych wymieraniem na terenie kraju [Warcholińska 1994]. W siedliskach nizinnych obszaru badań spotykano go w latach 80-tych sporadycznie (5 stopień) jedynie na madach Podgórze Bocheńskiego (PB). W badaniach porównawczych stwierdzono, że zwiększył tam zagrożenie do średniego (3 stopień), podobnie jak to miało miejsce na terenie Grzbietu Tenczyńskiego (GT). Siedliska zaliczone do kompleksów górskich należą do tych, na których ten rzadki takson notowano na wszystkich jednostkach glebowych w obu okresach, zwykle jako sporadycznie zagrażający. Jedynie na Pogórze Wielickim (PW) stokłosa żytnia zwiększyła nieznacznie zagrożenie dla upraw zbóż.

Na utrzymanie się tego gatunku w zbiorowiskach segetalnych w Beskidzie Wyspowym uwagę zwracała w latach 90-tych i później Hochół [1998, 2001]. W południowej części kraju takson ten był spotykany także w ostatnich latach – w ekstensywnych uprawach zbóż na rędzinach Wyżyny Miechowskiej [Dąbkowska i in. 2007a], a zwłaszcza w ekologicznym systemie gospodarowania [Dąbkowska i in. 2007b, Grabowska-Orządała i in. 2007]. Jego obecność świadczy o małej intensywności rolnictwa w tej części kraju, co zapewnia trwanie w agrocenozach gatunków zagrożonych wymieraniem.

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki wskazują na zróżnicowanie poziomu zagrożenia upraw zbóż trawami, którego podłożem mogą być warunki siedliskowe, określające możliwości uprawy zbóż oraz poziom intensywności stosowanych działań agrotechnicznych.

Z rolniczego punktu widzenia, groźnym zjawiskiem jest wzrost w stosunku do stanu w latach 80-tych liczby gatunków traw spotykanych w uprawach zbóż, a zwłaszcza rozszerzanie się zasięgu występowania i zwiększenie udziału w zachwaszczeniu najbardziej groźnych konku-

Tabela 2. Zagrożenie upraw zbóż gatunkami z rodziny *Poaceae* w obu okresach badań w zależności od warunków siedliskowych
 Table 2. Hazard to crops posed by species from *Poaceae* family in both periods of investigations depending on habitat conditions

Mezoregion – Mesoregion	Grzbiec Terezyński (GT)		Płaskowyż Proszowicki (PP)				Podgórze Bocheńskie (PB)					
	Liszki		Kaczowice		Niegardów		Fałkowice					
	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006
Miejscowość – Locality	2A ls:li		1C ls		2Rcc		2F gsp					
Gleba – Soil												
Lata – Years	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006	1981	2006
Gatunki – Species	Wp*	S	Wp	S	Wp	S	Wp	S	Wp	S	Wp	S
<i>Apera spica-venti</i>	1068,2	V	350,0	IV	66,7	III	9,1	I	45,5	III	177,3	III
<i>Elymus repens</i>	200,0	III	6,4	II	12,5	II	681,8	IV			450,0	V
<i>Poa annua</i>	104,5	III	18,2	II	4,2	I						
<i>Poa</i> sp.	27,3	II										
<i>Bromus secalinus</i>			97,3	V							18,2	II
<i>Echinochloa crus-galli</i>			32,7	IV					0,9	I		
<i>Setaria</i> sp.			31,8	II	4,5	I	51,7	II				195,5
<i>Phleum pratense</i>			19,1	III								10,9
<i>Avena fatua</i>			10,9	II	9,1	I	363,3	IV	777,3	V		63,6
<i>Holcus mollis</i>			4,5	I								
<i>Agrostis</i> sp.			0,9	I								
<i>Dactylis glomerata</i>					4,5	I			9,1	III		
<i>Lolium</i> sp.							4,2	I				18,2
<i>Calamagrostis canescens</i>									15,5	III		

* Wp – Współczynnik pokrycia – Coefficient of coverage, S – Stopień stałości – Constancy degree
 Stopnie zagrożenia przyjęte za opracowaniem Wesolowskiego [1988] – Degrees assumed according to Wesolowski [1988]: bardzo duże – very considerable: S – V, IV; Wp>1000; duże – considerable: S – V, IV; Wp 501–1000 lub/or S – III; Wp 750; średnie – medium: S – V, IV; Wp 251–500 lub S – III; Wp 501–750; małe – low: S – V, IV; Wp 51–250 lub/or S – III; Wp 251–500; sporadyczne – sporadic: S – II, I; Wp<250; brak zachwaszenia – no weed infestation

Tabela 3. Zagrożenie upraw zbóż gatunkami z rodziny *Poaceae* w obu okresach badań w zależności od warunków siedliskowych
 Table 3. Hazard to crops posed by species from *Poaceae* family in both periods of investigations depending on habitat conditions

Mezoregion – Mesoregion	Pogórze Wielickie (PW)			Beskid Wyspowy (BW)						Gorce (G)				
	Dzietkanowice			Jadamwola			Jurków			Kamienica				
Miejscowość – Locality	10A Is'li			10 BwΘplz			11Bw□gcp			12BwΘgcp				
Gleba – Soil	10A Is'li			10 BwΘplz			11Bw□gcp			12BwΘgcp				
Lata – Years	1981	2005		1983		2006		1983		2006				
Gatunki – Species	Wp*	S	Wp	S	Wp	S	Wp	S	Wp	S	Wp			
<i>Elymus repens</i>	280,0	IV	140,0	II	35,0	III	21,0	III	363,6	V	36,2	IV	53,6	II
<i>Apera spica-venti</i>	105,0	III	1350,0	V	10,0	I	1547,0	V			5,5	I	867,9	IV
<i>Bromus secalinus</i>	5,0	I	66,0	IV	5,0	II	46,0	III	18,2	I	54,5	I	54,3	II
<i>Agrostis</i> sp.			36,0	II	360,0	V	31,0	I	54,5	II	31,8	III	18,2	II
<i>Phleum pratense</i>			31,0	IV	20,0	III	10,0	I	0,9	I	19,1	III	21,4	III
<i>Poa annua</i>			10,0	I	470,0	III	175,0	II	322,7	IV	141,5	V	4,6	I
<i>Setaria</i> sp.			8,0	I			50,0	I					3,6	I
<i>Poa</i> sp.			8,0	I			5,0	I	40,9	III	40,9	III	11,4	II
<i>Avena fatua</i>			5,0	I	1,0	I	66,0	III			0,9	I	11,4	II
<i>Holcus mollis</i>			5,0	I			1,0	I	9,1	I	36,4	III	10,7	I
<i>Lolium</i> sp.					10,0	I					4,6	I	40,7	II
<i>Festuca pratensis</i>											4,2	I	3,6	I
<i>Dactylis glomerata</i>													4,3	I

* – Objaśnienia jak w tabeli 2 – Explanation see table 2

rentów zbóż, jakimi są na obszarze badań *Apera spica-venti* i *Avena fatua*. Korzystną zmianą jest zmniejszenie zagrożenia badanych upraw perzem właściwym (*Elymus repens*).

Pojawianie się w uprawach zbóż, także w chłodniejszych siedliskach niższych położen górskich, ciepłolubnych gatunków *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila* i *S. viridis*, spotykanych dawniej jedynie w obrębie siedlisk nizinnych w uprawach okopowych i kukurydzy, może stanowić symptom potwierdzający ocieplenie klimatu.

Występowanie na wszystkich górskich oraz niektórych siedliskach nizinnych stokłosa żytniej (*Bromus secalinus*), świadczy o ekstensywnych metodach gospodarowania w tej części kraju, zapewniających trwanie w agrocenozach taksonu zagrożonego gdzie indziej wymieraniem. Pozostałe gatunki traw, należące do apofitów, były i pozostają mało znaczącymi konkurentami upraw zbóż na terenie badań.

PIŚMIENNICTWO

- Adamczewski K., Kierzek R. 2007. Występowanie biotypów miotły zbożowej (*Apera spica-venti* L.) odpornej na herbicydy sulfonylomocznikowe. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 47(3): 333–340.
- Buraczyńska D., Ceglarek F. 2008. Wpływ przedplonu na zachwaszczenie pszenicy ozimej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48(4): 1407–1411.
- Cagaš B., Machač J., Frydrych J., Machač R. 2006. Occurrence of biotic harmful agents in Czech grass seed production (1995–2004). Plant Protect. Sci. 42(2): 58–65.
- Davies D.H.K. 2008. Changing weed species and management – then, now and tomorrow. HGCA Conf. “Arable cropping in a changing climate”, 23–24 January 2008: 93–102.
- Dąbkowska T., Łabza T., Krańska A. 2007a. Zmiany we florze chwastów segetalnych w latach 1993–2005 zagrożonych na rędzinie brunatnej Wyżyny Miechowskiej. Fragm. Agron. 24(3): 55–61.
- Dąbkowska T., Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Łabza T. 2007b. Zachwaszczenie upraw zbóż w gospodarstwach ekologicznym, konwencjonalnym i intensywnym na wybranych przykładach z Małopolski. Pam. Puł. 145: 5–16.
- Glemnitz M., Radics L., Hoffmann J., Czimmer G. 2006. Land use impacts on weed floras along a climate gradient from south to north Europe. J. Plant Dis. Protect./Pflanzenkrankh. 20: 577–586.
- Grabowska-Orzadąła M., Dąbkowska T., Łabza T. 2007. Zachwaszczenie upraw zbóż i bioindykacja wybranych właściwości glebowych w systemie ekologicznym i konwencjonalnym. I. Wybrane wskaźniki zachwaszczenia w latach 1999 i 2005. Pam. Puł. 145: 77–87.
- Hochól T. 1998. Występowanie gatunków zagrożonych we florze segetalnej doliny Łososiny w Beskidzie Wyspowym. Acta Univ. Lodz., Folia Bot. 13: 247–256.
- Hochól T. 2001. Flora i zbiorowiska chwastów zbóż w Beskidzie Wyspowym w zależności od usytuowania siedlisk w rzeźbie terenu. Fragm. Agron. 18(3): 7–122.
- Kieć J. 2000. Zróżnicowanie morfologiczne, ekologiczne i enzymatyczne gatunku *Avena fatua* L., występującego na polach Polski południowo-wschodniej. Zesz. Nauk. AR Kraków, Rozpr. 260: ss. 65.
- Kondracki J. 1978. Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa: ss. 463.
- Korniak T. 2002. Trawy synantropijne. W: Polska księga traw. Red. L. Frey. IB PAN, Kraków: 277–300.
- Krzakowa M., Adamczewski K. 2007. Genetyczna zmienność wybranych biotypów *Apera spica-venti* odpornych i wrażliwych na herbicydy sulfonylomocznikowe. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 47(3): 358–364.
- Kwiatkowski C., Wesołowski M., Stępień A. 2004. Bioróżnorodność chwastów w trzech odmianach jęczmienia jarego uprawianych w siedmioletniej monokulturze i zmianowaniu. Acta. Sci. Pol., Agricultura 3(2): 109–117.
- Łabza T., Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Hochól T. 1988. Stan zagrożenia pól uprawnych w województwie krakowskim przez *Elymus repens*. Mat. symp. „*Elymus repens* (L.) Gould = *Agropyron repens* (L.) P.B. – występowanie, zagrożenie i zwalczanie”. Bielsko-Biała, 29–30 września 1988. Wyd. IUNG Puławy: 126–134.

- Maciejewski T., Pudełko J., Paluszkievicz-Flak H. 2008. Wpływ czynników siedliskowych i agrotechnicznych na zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia ozimego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 48(4): 1453–1457.
- Marczewska K., Rola H. 2006. Identyfikacja odpornych na chlorsulfuron biotypów *Apera spica-venti* i *Centaurea cyanus* oraz sposoby ich chemicznego zwalczania w pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(1): 215–222.
- Maxwell B.D., Smith R.G., Brelford M. 2007. Wild oat (*Avena fatua*) seed bank dynamics in transition to organic wheat production systems. *Weed Sci.* 55: 212–217.
- Melander B., Holst N., Jensen P.K., Hansen E.M., Olsen J.E. 2008. *Apera spica-venti* population dynamics and impact on crop yield as affected by tillage, crop rotation, location and herbicide programmes. *Weed Res.* 48: 48–57.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 442.
- Novakova K., Soukup J., Wagner J., Hamouz P., Namestek J. 2006. Chlorsulfuron resistance in silky bent grass (*Apera spica-venti* (L.) Beauv.) in Czech Republic. *J. Plant Dis. Protect./Pflanzenkrankh.* 20: 139–146.
- O'Donnell C.C., Adkins S. 2001. Wild oat and climate change: The effect of CO₂ concentration, temperature, and water deficit on the growth and development of wild oat in monoculture. *Weed Sci.* 49: 694–702.
- Pawłowski F., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szata roślinna Polski. (W. Szafer, K. Zarzycki, red.). PWN Warszawa, 1: 237–269.
- Pudełko J., Ciesielczyk R. 2006. Zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w powiecie wrzesińskim. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(1): 208–214.
- Salonen J., Andersson L., Andreasen C., Torresen K.S. 2008. Key perennial weeds in arable crops in the Nordic countries. In: Perennial weeds – A growing problem. EWRS – NJF Workshop. Wageningen University, The Netherlands, 10–12 November 2008: 3–4.
- Sekutowski T. 2007. Wpływ technologii uprawy i ochrony herbicydowej na wysokość plonu pszenicy ozimej uprawianej w monokulturze. *Inż. Rol.* 11(3): 159–166.
- Shem-Tov S., Fennimore S.A. 2003. Seasonal changes in annual bluegrass (*Poa annua*) germinability and emergence. *Weed Sci.* 51: 690–695.
- Stokłosa A. 2007. Wrażliwość biotypów owsa głuchego (*Avena fatua* L.) na inhibitory ACC-azy. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 47(3): 382–390.
- Stokłosa A., Kieć J. 2006. Stopień odporności owsa głuchego na inhibitory ACC-azy w Polsce południowo-wschodniej. *Acta Agrobot.* 59(2): 263–274.
- Warcholińska A.U. 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. In: Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation”. S. Mochnacký, A. Terpó (ed.). Proc. Int. Conf., Sátoraljajújhely, 22–26 August 1994: 206–219.
- Weber R., Hryńczuk B. 2005. Wpływ sposobu uprawy roli i przedplonu na zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Ann. UMCS, Sec. E* 60: 93–102.
- Wojciechowski W., Zawieja J. 2007. Oddziaływanie płodozmianów specjalistycznych na dynamikę zachwaszczenia pól. *Pam. Puł.* 145: 255–261.
- Wesołowski M. (red.). 1988. Występowanie wybranych gatunków chwastów w uprawach rolniczych. Makroregion południowo-wschodni. Wyd. IUNG Puławy, R (220/8): ss. 43.

T. DĄBKOWSKA, T. ŁABZA

SPECIES FROM *POACEAE* FAMILY IN CEREALS IN SELECTED HABITATS OF SOUTHERN POLAND OVER THE LAST 25 YEARS (1981–2006)**Summary**

The paper presents weed infestation of cereals by species from *Poaceae* family in selected habitats of southern Poland in comparison with the situation noted about 25 years earlier.

The research material consisted of 172 phytosociological relevés made using Braun-Blanquet's method in eight habitats counted among lowland and mountain complexes, located within the 6 physiographic mesoregions. The records, first made in the eighties and then again within the same field expanses in the years of 2005–2006, originated from the archives of Soil Management and Plant Cultivation Department. The state of field weed infestation by grass species during the both periods of investigations was determined against the background of total weed infestation expressed as the sums of coefficients of coverage, the number of species from *Poaceae* family and on the basis of hazard posed by individual species.

In comparison with the situation observed about 25 years ago, an increase in the grass number was registered in both habitat types and mostly also considerable increase in weed infestation caused by them. Grasses found in the analyzed crops differ as to the hazard they pose. In habitats located on soils classified to lowland complexes of agronomic usability a great threat to cereals was constantly posed by *Avea fatua* on rendzinas, weed infestation by this species increased in the other habitats, while currently *Apera spica-venti* causes the gravest problems on alluvial soils. In mountain habitats a radical aggravation of hazard posed by *Apera spica-venti* was registered, particularly on lower locations, but also increased hazard posed by *Avena fatua* appeared. Importance of *Elymus repens* diminished in both habitat types. Appearance of thermophilous taxons *Echinochloa crus-galli* and *Setaria* sp. was noted in a majority of habitats. Other grass species, belonging to apophytes were and have remained competitors of lesser importance to cereals in the investigated area. Presence of *Bromus secalinus* taxon in all habitats on mountain soils and in a part of lowland habitat evidences extensive methods of farming in the investigated area, which ensures the survival of a taxon threatened with extinction in agrocenoses.