WPŁYW ABSORBENTU I BIOSTYMULATORA NA ZMIANY WYBRANYCH FIZYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCI GLEBY

Tomasz Piskier
Katedra Agroinżynierii, Politechnika Koszalińska

Streszczenie. W jednoczynnikowym doświadczeniu polowym testowano wpływ absorbentu i biostymulatora glebowego na fizyczne właściwości gleby decydujące o oporze roboczym maszyn uprawowych. Zastosowane środki nie różnicowały istotnie badanych właściwości gleby w fazie intensywnego wzrostu roślin. Wyraźne zmiany wystąpiły natomiast przed zbiorem roślin, dotyczyły one jedynie warstw powierzchniowych gleby. Na obydwu testowanych obiektach nastąpiło zwiększenie zwięzłości gleby w warstwie 5-10 cm o około 54%. Stwierdzono również zwiększenie gęstości i zmniejszenie wilgotności powierzchniowych warstw gleby na obiektach, na których zastosowano absorbent glebowy.

Słowa kluczowe: absorbent, stymulator glebowy, fizyczne właściwości gleby

Wprowadzenie

Fizyczne właściwości gleby są cechami decydującymi zarówno o jej oporze stawianym maszynom uprawowym jak również rozwijającym się korzeniom. Najważniejszym fizycznym parametrem gleby, jest jej skład granulometryczny, który determinuje pozostałe fizycznye właściwościach. Skład granulometryczny jest niezmienny w czasie i nie podlega zmianom w wyniku stosowania zabiegów uprawowych [Dzienia i in. 1996]. Gęstość gleby, jej wilgotność, pojemność kapilarna oraz zwięzłość, określane mianem właściwości funkcjonalnych, ulegają zmianom i to zarówno pod wpływem zabiegów uprawowych jak i samoczynnie w wyniku osiadania gleby w miarę upływu czasu od wykonania uprawek spulchniających [Piskier 2006]. Szczególnie nasilenie tych zmiany obserwuje się w miejscach przejazdu kół agregatów uprawowych np. w pasach ścieżek technologicznych i na uwrociach. Poważnym problemem jest również ugniatanie warstwy podornej [Jurga 2005; Lejman i Owsiak 2005; Kopeć i Głąb 2002]. Zachodzące zmiany nie są również obojętne dla wzrostu i rozwoju systemy korzeniowego roślin, co w efekcie powoduje ograniczenie wielkości uzyskiwanych plonów [Lejman i Owsiak 2005; Tomaszewska 2002]. W celu przeciw działania zachodzącym zmianom, współczesna nauka coraz częściej odwołuje się do stosowania biologicznych lub chemicznych metod poprawy stanu fizycznych właściwości gleby. Głównie stosowane są w tym celu absorbenty glebowe mające poprawić przede wszystkim warunki wilgotnościowe gleby oraz jej strukturę [Ludwicki 2000]. Środki biologiczne natomiast mają za zadanie spowodować na tyle wyraźną aktywację procesów biologicznych w glebie, aby jej skutkiem mogła być również zmiana struktury gleby i jej właściwości fizycznych [Higa 1998].

Cel badań

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu absorbentu i biostymulatora glebowego na zmiany fizycznych właściwości gleby decydujących o oporze roboczym maszyn uprawowych.

Metodyka i warunki badań

Jednoczynnikowe doświadczenie polowe założono w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Poletka zlokalizowano na glebie średniozwięzłej o składzie granulometrycznym gliny lekkiej, IVa klasy bonitacyjnej. Gleba ta należy do gleb brunatnych właściwych. Badania przeprowadzono w latach 2005, 2006 w członie zmianowania pszenica jara – bobik, uprawianych w warunkach rolnictwa ekologicznego. Jesienią 2004 roku wykonano orkę przedzimową i pozostawiono ją do wiosny w ostrej skibie. Wiosną zastosowano agregat doprawiający składający się z kultywatora i wału strunowego (głębokość pracy 15-17 cm) i wysiano pszenicę jarą odmiany Vinjet. Po sprzęcie pszenicy wykonano płytką podorywkę a jesienią orkę przedzimową. Wiosną ponownie zastosowano agregat uprawowy – analogicznie jak w przypadku uprawy pszenicy i wysiano bobik odmiany Nadwiślański.

W doświadczeniu testowano wpływ stymulatorów glebowych i zastosowano następujące kombinacje:

- kontrola – przed siewem roślin poletko uprawiono kultywatorem i podlano stosując dawkę 20 mm wody,
- absorbent – poliakrylamidowy, zastosowano w dawce 1 kg na 250 dm^3 gleby, absorbent wymieszano z glebą kultywatorem i poletka podlano dawką 20 mm wody,
- biostymulator – efektywne mikroorganizmy (EM 1), poletka opryskano dawką preparatu odpowiadającą ilości 3 l/ha preparatu, następnie poletka podlano dawką 20 mm wody.

Zastosowanie nawadniania wynikało z przepisu stosowania absorbentu, zostało więc zastosowane na wszystkich obiektach.

W trakcie badań przeprowadzanych w fazie pełni wegetacji roślin tj. strzelania w źdźbło pszenicy i pełni kwitnienia bobiku oraz przed ich zbiorem, określono następujące parametry glebowe:

- gęstość objętościową rzeczywistą [$Mg \cdot m^{-3}$],
- wilgotność aktualną wagową [%],
- pojemność kapilarną [%],
- zwięzłość gleby [$kN \cdot m^{-2}$].

Próby do oznaczenia gęstości, wilgotności i pojemności kapilarnej pobierano do cylindrów o objętości 100 cm^3 sondą glebową do pobierania prób o nienaruszonej strukturze (NNS) z warstw gleby 0-10, 10-20, 20-30 cm. Oznaczenia wykonano wg metody Kopecky'ego. Zwięzłość gleby oznaczono penetrometrem glebowym w warstwie 0-20 cm co 5 cm. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem modelu analizy wariancji, istotność różnic określono na poziomie $\alpha = 0,05$.

Wyniki badań

Zastosowanie absorbentów i biostymulatorów glebowych nie spowodowało istotnych różnic w gęstości objętościowej gleby oznaczonej w fazie pełni wegetacji roślin (tab. 1). Zarysowała się jedynie tendencja do zwiększenia gęstości gleby w warstwach 10-20 i 20-30 cm o około 5,5% w porównaniu do obiektu kontrolnego. Średnio dla warstwy 0-30 cm zwiększenie to wyniosło 4%. Gęstość gleby oznaczona przed zbiorem roślin, była istotnie różnicowana jedynie w warstwie 0-10 cm na obiektach, na których zastosowano absorbent glebowy. Nastąpiło tutaj bowiem zmniejszenie gęstości objętościowej o około 8% w porównaniu do wartości cechy oznaczonej na obiektach kontrolnych. Na obiektach, na których zastosowano biostymulator gęstość badanych warstw była większa o zaledwie 2-3%, a różnice nie zostały potwierdzone statystycznie.

Tabela 1. Wpływ absorbentu i biostymulatora na gęstość objętościową rzeczywistą gleby [$Mg \cdot m^{-3}$]
Table 1. The effect of absorbent and bio-stimulator on actual volumetric density of soil [$Mg \cdot m^{-3}$]

Warstwa gleby [cm]	Kombinacja i termin badań							
	Faza pełni wegetacji				Przed zbiorem			
	Kontrola	Absorbent	Biosty-mulator	NIR $\alpha_{0.05}$	Kontrola	Absorbent	Biosty-mulator	NIR $\alpha_{0.05}$
0-10	1,32	1,32	1,33	r.n.i.	1,38	1,27	1,43	*0,081·*
10-20	1,38	1,35	1,46	r.n.i.	1,48	1,57	1,51	r.n.i.
20-30	1,50	1,50	1,58	r.n.i.	1,64	1,65	1,68	r.n.i.
Średnio dla 0-30	1,40	1,39	1,46	r.n.i.	1,50	1,49	1,54	r.n.i.

Podobny charakter zmian wystąpił w badaniach wilgotności aktualnej gleby (tab. 2). W fazie pełni wegetacji wystąpiła tendencja (nie potwierdzona statystycznie) do zwiększenia wilgotności gleby w warstwach 0-10 i 10-20 cm na obiektach, na których zastosowano absorbent glebowy. Zwiększenie to wynosiło około 11% w odniesieniu do wilgotności stwierdzonej na obiektach kontrolnych. Zastosowanie biostymulatora glebowego spowodowało zmniejszenie wilgotności powierzchniowej warstwy gleby (0–10 cm) o 12%, przy zwiększeniu (o 13%) wilgotności warstwy głębszej (10–20 cm). Istotne zwiększenie wilgotności gleby nastąpiło jedynie przed zbiorem roślin w warstwie 0-10 cm na obiekcie, na którym zastosowano absorbent glebowy. Zwiększenie wilgotności wyniosło 15% w porównaniu do wartości stwierdzonej na obiekcie kontrolnym. Wyraźne różnice, nie potwierdzone jednak statystycznie, wystąpiły w warstwie 20–30 cm. Odnotowano tutaj zmniejszenie wilgotności o 24% na obiektach z zastosowanym absorbentem i o 14% na obiektach z zastosowanym biostymulatorem, w porównaniu do obiektu kontrolnego.

Tabela 2. Wpływ absorbentu i biostymulatora na wilgotność aktualną gleby [%]
Table 2. The effect of absorbent and bio-stimulator on actual moisture content of soil [%]

Warstwa gleby [cm]	Kombinacja i termin badań							
	Faza pełni wegetacji				Przed zbiorem			
	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$
0-10	9,41	10,36	8,28	r.n.i.	18,30	21,08	18,86	*1,829·*
10-20	9,72	11,02	10,96	r.n.i.	20,12	19,13	20,07	r.n.i.
20-30	11,76	12,35	12,23	r.n.i.	19,95	15,13	17,17	r.n.i.
Średnio dla 0-30	10,30	11,24	10,49	r.n.i.	19,45	18,45	18,70	r.n.i.

Pojemność kapilarna gleby nie była istotnie zróżnicowana na badanych obiektach niezależnie od terminu badań ani warstwy gleby (tab. 3). Nieznaczne jej zmniejszenie wystąpiło w warstwie 10–20 i 20–30 cm na obiektach z zastosowanym biostymulatorem oraz w warstwie 20–30 cm na obiektach z zastosowanym absorbentem, wynosiło ono około 5–6% w porównaniu do wartości stwierdzonych na w analogicznych warstwach na obiekcie kontrolnym. Różnice te wystąpiły w fazie pełni wegetacji. Wyraźniejszą różnicę odnotowano przed zbiorem roślin na obiektach z zastosowanym absorbentem. Pojemność kapilarna w warstwie 0–10 cm, była tutaj większa o 16% niż stwierdzona w na obiekcie kontrolnym. Różnica ta nie została potwierdzona statystycznie.

Tabela 3. Wpływ absorbentu i biostymulatora na pojemność kapilarną gleby [%]
Table 3. The effect of absorbent and bio-stimulator on capillary capacity of soil [%]

Warstwa gleby [cm]	Kombinacja i termin badań							
	Faza pełni wegetacji				Przed zbiorem			
	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$
0-10	34,12	35,10	34,85	r.n.i.	29,83	34,83	31,13	r.n.i.
10-20	33,54	35,20	31,63	r.n.i.	29,87	28,21	28,25	r.n.i.
20-30	28,62	27,24	27,32	r.n.i.	24,65	25,06	24,98	r.n.i.
Średnio dla 0-30	32,09	32,51	31,27	r.n.i.	28,12	29,37	28,12	r.n.i.

Zwięzłość gleby, poza jej składem granulometrycznym, jest parametrem wyraźnie rzutującym na opór roboczy maszyn. Oznaczenia wykonane w fazie intensywnego wzrostu roślin wykazały zmniejszenie zwięzłości gleby w warstwie 0–5 cm o około 13% na obiektach, na których zastosowano absorbenty lub biostymulatory (tab. 4).

Tabela 4. Wpływ absorbentu i biostymulatora na zwięzłość gleby [kN·m^{-2}]
Table 4. The effect of absorbent and bio-stimulator on soil compactness [kN·m^{-2}]

Warstwa gleby [cm]	Kombinacja i termin badań							
	Faza pełni wegetacji				Przed zbiorem			
	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$	Kontrola	Absorbent	Bio-stymulator	NIR $\alpha_{0.05}$
0-5	486,1	418,1	425,0	r.n.i.	208,3	205,6	287,5	r.n.i.
5-10	602,8	727,8	618,1	r.n.i.	251,4	391,7	384,7	*113,64·*
10-15	941,7	1056,9	697,2	r.n.i.	502,8	493,1	577,8	r.n.i.
15-20	2040,3	2162,5	1704,2	r.n.i.	1533,3	963,8	1101,4	r.n.i.
Średnio dla 0-20	1017,7	1091,3	861,1	r.n.i.	624,0	513,5	587,8	r.n.i.

W warstwach głębszych nastąpiło zróżnicowanie wartości cech na badanych obiektach. Zastosowanie absorbentu powodowało zwiększenie zwięzłości gleby, przy czym największą wartość stwierdzono w warstwie 5–10 cm i była ona większa od występującej na obiekcie kontrolnym o 21%. Zastosowanie biostymulatorów powodowało natomiast zmniejszenie zwięzłości. Najmniejsza wartość wystąpiła w warstwie 10–15 cm i była ona mniejsza od stwierdzonej na obiektach kontrolnych o 26%. Występujące różnie nie zostały udowodnione statystycznie. Przed zbiorem roślin istotne statystycznie zwiększenie zwięzłości gleby stwierdzono w warstwie 5–10 cm na obiektach, na których zastosowano absorbent lub biostymulator. Zwięzłość gleby była tutaj większa o około 54% w porównaniu z wartościami stwierdzonymi na obiekcie kontrolnym. Wyraźne różnice choć niepotwierdzone statystycznie wystąpiły w warstwie 15–20 cm. Na obiektach z zastosowanym absorbentem zwięzłość była mniejsza od stwierdzonej na obiekcie kontrolnym o 37%, natomiast na obiektach z biostymulatorem o 28%. Przeciętnie dla całego badanego profilu (0–30 cm) nastąpiło zmniejszenie zwięzłości gleby od 6% po zastosowaniu biostymulatora do 18% po zastosowaniu absorbentu (w porównaniu do obiektu kontrolnego). Występujące różnice nie zostały potwierdzone statystycznie.

Wnioski

1. Wyniki przeprowadzonych badań nie potwierdzają jednoznacznego wpływu absorbentów i biostymulatorów glebowych na zmiany fizycznych właściwości gleby oznaczonych w fazie intensywnego wzrostu.
2. Zastosowanie absorbentu spowodowało zmniejszenie gęstości oraz zwiększenie wilgotności gleby przed zbiorem roślin jedynie w warstwie 0–10 cm.
3. Zwięzłość gleby oznaczona przed zbiorem roślin, ulega istotnemu zwiększeniu w warstwach powierzchniowych gleby (0–10 cm) zarówno na obiektach z zastosowanym absorbentem jak i biostymulatorem.

Bibliografia

Dzienia S., Dojss D., Szarek P. 1996. Gleba i jej właściwości fizyczne, AR Szczecin. Wyd. wewnętrzne Akademii Rolniczej.

Higa T. 1998. Effective Microorganisms, concept and recent advances in technology. Proceedings of the Conference on Effective Microorganisms for a sustainable agriculture and environment. 4th Interational Conference on Kyusei Nature Farming, Bellingham – Washington USA. s. 247-248.

Jurga J. 2005. Właściwości fizyczne piasku gliniastego w strefie pola o zróżnicowanej intensywności oddziaływania układów jezdnych agregatów polowych, Journal of Research and Applications Engineering, Vol. 50(4). s. 21-26.

Kopeć S., Głąb T. 2002. Wpływ ugniatania gleby lekkiej kołami ciągników na jej właściwości retencyjne. Inżynieria Rolnicza 6(39). s. 73-77.

Lejman K., Owsiak Z. 2005. Rozkład zwięzłości w glebie zagęszczanej kołami ciągnika. Materiały VIII Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Teoretyczne i aplikacyjne problemy inżynierii rolniczej, Polanica 21-24 czerwca 2005. s. 115-118.

Ludwicki J. 2000. Atest Państwowego Zakładu Higieny, dot. Hydro Plus, Hydro Flora Aqua, Super Absorbent Plus, Warszawa. Maszynopis.

Piskier T. 2006. Zmiany fizycznych właściwości gleby w następstwie uprawy bezorkowej. Inżynieria Rolnicza 4(79). s. 97-102.

Tomaszewska J. 2002. Wyznaczanie optymalnej gęstości objętościowej gleby na podstawie reakcji jęczmienia jarego, Fragmenta Agronomica 3(75). s. 46-59.

THE EFFECT OF ABSORBENT AND BIO-STIMULATOR ON CHANGES IN CERTAIN PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL

Summary. A one-factor field experiment was carried out to test the effect of absorbent and soil biostimulator on physical properties of soil, which decide about working resistance of cultivating machines. Applied measures did not significantly diversify tested soil properties during the phase of intense plant growth. Whereas, distinct changes occurred before plant crop, but they took place only in soil surface layers. At both tested facilities the researchers observed increase of soil compactness in 50–100 mm layer, reaching approximately 54%. Moreover, they confirmed increase of density and drop of moisture content in soil surface layers at those facilities, where soil absorbent was applied.

Key words: absorbent, soil stimulator, physical properties of soil

Adres do korespondencji:
Tomasz Piskier; e-mail: piskier@poczta.onet.pl
Katedra Agroinżynierii
Politechnika Koszalin
ul Racławicka 15-17
75-620 Koszalin