

*Adam Lipiński*  
*Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji*  
*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

## **EKOLOGICZNE I EKONOMICZNE PRZESŁANKI STOSOWANIA ROZPROSZONEGO SIEWU ZBÓŻ**

### **Streszczenie**

W produkcji roślinnej, oprócz przesłanek ekonomicznych należy uwzględnić również stopień oddziaływania stosowanej technologii na środowisko naturalne. Na podstawie analizy zagrożeń i czynników oddziałujących na środowisko potwierdzono tezę, że siew rozproszony zbóż z ekologicznego i ekonomicznego punktu widzenia jest rozwiązaniem lepszym niż siew rzędowy.

**Słowa kluczowe:** siew rozproszony zbóż, efektywność ekonomiczna, zanieczyszczenie środowiska naturalnego.

### **Wstęp i cel pracy**

Ogólnie wiadomo, że bardzo intensywne technologie produkcji rolniczej przyczyniają się do degradacji naturalnego środowiska, stwarzając także bezpośrednie zagrożenie bytu człowieka. W Polsce ze strony różnych środowisk coraz częściej wywierana jest presja na ochronę środowiska naturalnego. Udział zbóż w strukturze zasiewów w Polsce jest stosunkowo wysoki, wynoszący około 75%. W związku z tym dużą wagę należy kierować na wszelkie działania proekologiczne, w tym związane z uzasadnionymi ekonomicznie, nowymi technikami siewu zbóż.

Celem pracy jest próba uzyskania odpowiedzi na pytanie: Czy zastosowanie siewu rozproszonego zbóż zamiast tradycyjnego siewu rzędowego, znajduje uzasadnienie ekonomiczne oraz czy jest ono bardziej przyjazne naturalnemu środowisku.

### **Charakterystyka siewu rozproszonego**

Siewem rozproszonym autor nazywa taką metodę siewu, w której nasiona są umieszczone za pomocą redlic w glebie na określonej głębokości i równomiernie

rozmessezone na całej powierzchni pola. Z literatury wynika [Heege 1981, 1993], że plony zbóż uzyskiwane przy siewie rozproszonym są o 5÷10% większe aniżeli przy siewie rzędownym. Uzyskany wzrost plonu daje wymierny efekt ekonomiczny, który może stanowić dodatkowe, oprócz efektów ekologicznych, uzasadnienie stosowania siewu rozproszonego.

### **Analiza czynników przyczyniających się do degradacji środowiska**

Poszukując odpowiedzi na postawione pytanie przeanalizowano zagrożenia dla środowiska naturalnego związane ze stosowanymi technologiami siewu zbóż pod kątem ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne z jednej strony i możliwością uzyskania wysokiego oraz jakościowego plonu z drugiej strony. Występujące zagrożenia podzielono na trzy grupy:

1. Zagrożenia chemiczne związane ze stosowaniem środków ochrony roślin i nawozów mineralnych,
2. Zagrożenia techniczne związane ze stosowaniem narzędzi i maszyn rolniczych,
3. Zagrożenia technologiczne związane ze stosowanym określonego systemu uprawy gleby.

Pomiędzy zagrożeniami podanymi powyżej w trzech odrębnych grupach istnieją wzajemne relacje oraz różnorakie powiązania [za Pawlakiem 1996]. Nawożenie i ochrona roślin dają duże możliwości wzrostu plonu i zmniejszenia pracochłonności, ale też bezpośrednio negatywnie oddziałują na środowisko naturalne [Błażyński 94]. Przy nawożeniu powinniśmy przestrzegać zasadę, że ilość dostarczonych do gleby pierwiastków powinna być w proporcji korzystnej do uzyskania prawidłowych cech jakościowych plonu [Czuba 1994]. Termin stosowania nawożenia powinien pokrywać się z okresem intensywnego wykorzystywania nawozu przez rośliny [Figurin i in. 1994], gdyż w przeciwnym wypadku nastąpi migracja nawozu do wód gruntowych. Powyższe uwagi odnoszą się w jednakowym stopniu do wszystkich metod siewu.

W technice siewu rozproszonego ze względu na równomierne rozmieszczenie nasion na całej powierzchni pola należy przyjąć, że dostęp systemu korzeniowego roślin do dostarczonych składników pokarmowych jest korzystniejszy niż przy siewie rzędownym, a więc prawdopodobieństwo niewykorzystania składników pokarmowych gleby jest tym samym mniejsze. Daje to prawo do wnioskowania, że przy siewie rozproszonym, oprócz korzyści ekologicznych, mogą wystąpić także korzyści ekonomiczne wynikające ze stosowania zmniejszonych dawek nawozu, podobnie jak przy udokumentowanej efektami uprawie ziemniaków [Marks 1994, Skwarski 1995].

Grzebisz i Gała [1999] stwierdzają, że uwzględniając aspekt plonotwórczy (czynnik ekonomiczny) oraz aspekt środowiskowy (czynnik ekologiczny) należy, zwłaszcza w odniesieniu do roślin sianych w szerokich rzędach, stosować zlokalizowane nawożenie. W zlokalizowanych systemach nawożenia ważna jest odległość umiejscowienia nawozu w stosunku do systemu korzeniowego. Surowość w przestrzeganiu zasad nawożenia odnosi się zwłaszcza w odniesieniu do nawożenia azotem [Figurin i in. 1994]. W technice nawożenia należy również rozważać możliwość stosowania dokarmiania dolistnego, które jest bezspornie jedną z najbardziej efektywnych metod nawożenia [Bieluga i Witek 1994, 1995; Bieluga i in. 1997].

W technice ochrony roślin istotnym jest, aby nanoszenie rozpylanej cieczy na opryskiwane obiekty, odbywało się według ściśle ustalonych procedur. Zasadniczym celem wprowadzonych w Polsce obowiązkowych badań technicznych opryskiwaczy (od 1999 r.), jest wymuszenie mające spowodować zmniejszenia zanieczyszczenia naturalnego środowiska środkami ochrony roślin. Wiele osób w trosce o stan tego środowiska widzi wręcz konieczność ograniczonego stosowania środków ochrony roślin, a w odniesieniu do herbicydów, nawet do zaprzestania ich stosowania [Popow 1995]. Chwasty są silnymi konkurentami roślin uprawnych o wodę, światło i składniki pokarmowe [Rola i in. 1999]. Walkę z chwastami należy prowadzić w taki sposób, aby zminimalizować degradację środowiska, korzystając z każdej metody, która pozwoli zmniejszyć zachwaszczenie upraw poniżej ekonomicznego progu ich szkodliwości [Rola i in. 1999].

W siewie rozproszonym występuje jednakowe zacinienie ładu, co utrudnia rozwój niektórych gatunków chwastów. Powoduje to, że nie ma potrzeby stosowania środków ochrony roślin w takim zakresie, jak w rzędowym siewie zbóż, gdzie opisana sytuacja nie występuje. Powyższe skłania ku tezie, że porównując technikę ochrony roślin – zastosowanie siewu rozproszonego daje korzyści ekonomiczne oraz ekologiczne.

Zagrożenie ze strony techniki rolniczej dla środowiska dostrzega wielu autorów [Bogdanowicz 1996; Czyż i Tomaszewska 1996; Kaledin 1997; Mikucki 1995; Pawlak i Pawlak 1995; Skrebelis 1996; Skwarski 1995; Wajnrub 1995]. Według Pellizziego [1992] ochrona środowiska jest głównym celem techniki rolniczej. Największym zagrożeniem dla środowiska jest ugniatanie gleby, które przyczynia się do niszczenia struktury i późniejszej erozji gleby [za Hamanem 1999]. Wpływ techniki rolniczej może być pozytywny, jak i negatywny [za Pawlakiem 1996]. Haman stwierdza [1999], że skoro mechanizacja stwarza zagrożenie dla środowiska, to należy tak działać, aby zagrożenia były jak najmniejsze. W tym kontekście należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy dobór sprzętu technicznego, jak

również na właściwą organizację pracy [Kowalski 2002]. Przy doborze maszyn występujących w technologii produkcji roślinnej należy kierować się określonymi wymaganiami, które uwzględniają między innymi kwestie dotyczące ugniatania gleby, oporów maszyn oraz występujących poślizgów. Urzeczywistnienie przedstawionych wymagań spowoduje, że na wykonanie określonej pracy zużyjemy mniej paliwa, a do atmosfery przedostanie się mniej spalin. W praktyce wypełnienie wszystkich wymagań jest często niemożliwe ze względu na brak wysokich kwalifikacji użytkowników coraz bardziej złożonych technicznie ciągników i maszyn z nimi współpracujących [Otmianowski 2002]. Przestrzeganie tych zasad dotyczy siewu rozproszonego i siewu rzędowego i w tym zakresie obie metody siewu są porównywalne.

Zagrożenia mogą też wynikać ze stosowanego sposobu uprawy gleby, który może być rekomendowany po przeprowadzeniu analiz efektywności ekonomicznej lub energetycznej. Zastąpienie tradycyjnych systemów uprawy uprawami uproszczonymi i siewem bezpośrednim przyczynia się niekiedy do zmniejszenia energochłonności zabiegów i jest ich niewątpliwą zaletą [Dzienia i in. 1996, 1999], ale posiada także określone wady. Zmiany w systemach uprawy roli oraz ich upraszczanie sprzyjają dynamicznemu rozwojowi chwastów [Rola i in. 1999] i prowadzą do niekorzystnych zmian w środowisku glebowym: kumulowanie związków fosforu i potasu, obniżenie PH gleby i jej zdolności respiracyjnych [Pabin i in. 1999].

## **Wnioski**

Z analizy literatury wynika, że stosując siew zbóż w technice rozproszenia nasion zamiast techniki rzędowej można uzyskać wzrost plonu nawet do 10%, co jest bezpośrednim efektem ekonomicznym. Dodatkowy efekt ekonomiczny można uzyskać z oszczędności jakie daje obniżenie dawek nawozów i środków ochrony roślin. Dwa ostatnie czynniki ograniczą zanieczyszczenie i degradację środowiska naturalnego i stanowią oczywistą przesłankę ekologiczną przemawiającą za stosowaniem siewu rozproszonego. Należy dodać, że aktualnie brakuje jednoznacznych kryteriów wartościowania - miar ekonomicznych, którymi można byłoby mierzyć bezdyskusyjne korzyści ekologiczne, w tym przypadku z tytułu stosowania siewu rozproszonego zamiast rzędowego.

## **Bibliografia**

Bieluga B., Witek A. 1995. Ekologiczna technologia dolistnego dokarmiania upraw buraków cukrowych. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 30-34.

Bieluga B., Witek A. 1996. Ekologiczna technologia dolistnego dokarmiania upraw ziemniaków. Materiały III międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 89-93.

Bieluga B., Witek A., Zając M. 1997. Nawożenie dolistne upraw zielonych. Materiały IV międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 66-70.

Błażyński G. 1994. Nowe konstrukcje maszyn do nawożenia i ochrony roślin. Materiały I międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 44-49.

Bogdanowicz J. 1996. Ekologiczne aspekty mechanizacji uprawy w terenach górzkich. Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 149-152.

Czuba R. 1994. Zasady nawożenia ekologicznego. Materiały I międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 21-24.

Czyż E., Tomaszewska J. 1996. Rozwój i plonowanie jęczmienia jarego przy różnych stanach zagęszczenia gleby ciężkiej pod wpływem przejazdów kołami ciągnika. Materiały III międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 189-195.

Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J. 1996. Wpływ systemów uprawy roli na zmiany środowiska glebowego i plonowanie pszenżyta ozimego. Materiały III międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 153-157.

Dzienia S., Szarek P., Wereszczaka J. 1999. Efektywność systemów uprawy roli w zmianowaniu na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego. Materiały VI międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin, uprawy gleby i zbioru roślin uprawnych”. IBMER Warszawa, s. 163-168.

Figurin W., Surow N., Malcew B. 1994. Wybrane problemy ekologiczne związane z nawożeniem i uprawą. 1994. Materiały I międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 65-67.

Grzebisz W., Gała Z. 1999. Zmiany w technice nawożenia roślin uprawnych – podstawy teoretyczne i możliwe rozwiązania praktyczne. Materiały VI międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin, uprawy gleby i zbioru roślin uprawnych”. IBMER Warszawa, s. 59-68.

Haman J. 1999. O efektywnym ekonomicznie i niezagrażającym środowisku stosowaniu energii w rolnictwie. Materiały VI międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin, uprawy gleby i zbioru roślin uprawnych”. IBMER Warszawa, s. 7-15.

Heege H.J. 1981. Zur Frage der Sätechnik für Getreide. Landtechnik, Jg. 36: 66-69.

Heege H. J. 1993. Seeding methods performance for cereals, rape, and beans. Trans. ASAE, Vol. 36(3): 653-661.

Kaledin G. 1997. Wybrane aspekty ekologiczne stosowania i obsługi środków technicznych w produkcji rolniczej. Materiały IV międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 179-182.

Kowalski i in. 2002. Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej. PTIR Kraków.

Mikucki K. 1995. Ekologiczne projektowanie techniki rolniczej. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 176-182.

Otmianowski T. 2002. Ewolucja procesów eksploatacji maszyn w rolnictwie XXI wieku. Inżynieria rolnicza, nr 6 (39), s. 193-202.

Pabin J., Włodek S., Biskupski A. 1999. Wpływ energooszczędnych technik uprawy roli na właściwości gleby i plony roślin. 1999. Materiały VI międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin, uprawy gleby i zbioru roślin uprawnych”. IBMER Warszawa, s. 169-177.

Popow W. 1995. Ekologiczne problemy mechanizacji rolnictwa rejonu nieczarnoziemu Federacji Rosyjskiej. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 170-175.

Pawlak J. 1996. Rolnictwo a środowisko naturalne. Materiały III międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 5-10.

Pawlak J., Pawlak M. 1995. Uprawa, nawożenie i ochrona roślin a środowisko naturalne. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 5-10.

Pellizzi G. 1992. Trends in agricultural engineering. Zemedelska Technika. R 38, nr 5, s. 255-270.

Rola H., Domaradzki K., Banach P. 1999. Efekty stosowania obniżonych dawek herbicydów w regulacji zachwaszczenia pól. Materiały VI międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin, uprawy gleby i zbioru roślin uprawnych”. IBMER Warszawa, s. 137-146.

Skrebelis S. 1996. Uzyskiwane korzyści przy bezodkładniczej uprawie gleby. Materiały III międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 165-171.

Skwarski B. 1995. Bezpieczeństwo ekologiczne jako kryterium optymalizacji w technologiach produkcji roślinnej. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 206-211.

Wajnrub W. 1995. Zmniejszenie energochłonności uprawy gleby jako aspekt ekologiczny. Materiały II międzynarodowego Sympozjum nt. „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER Warszawa, s. 123-128.

## **ECOLOGICAL AND ECONOMIC REASONS FOR USE OF DISPERSED CEREALS SOWING**

### **Summary**

In plant production, besides economic reasons, the degree of used technology influence on natural environment should also be taken into account. On the basis of threats and factors affecting the environment analysis, it was confirmed that dispersed sowing of cereals, from ecological and economic point of view, is a better solution than row sowing.

**Key words:** dispersed cereals sowing, economic efficiency, pollution of natural environment