

Z. WIROWSKI

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa — Puławy

NOWE METODY UPRAWY KUKURYDZY W USA

Wśród farmerów amerykańskich szeroko rozpowszechniają się w ostatnich latach nowe sposoby uprawy kukurydzy, polegające m. in. na zredukowaniu do minimum mechanicznych upraw.

Jak wiadomo, ujemnymi stronami intensywnej mechanicznej uprawy jest nasilanie się procesów zmywnych, psucie struktury gleby i związane z tym straty wilgotności. Zagadnienie to nabrało szczególnej wagi w USA od czasu, kiedy konie w pracach polowych zostały niemal całkowicie zastąpione przez ciężkie maszyny. Wielokrotne przejazdy traktorów wraz z narzędziami towarzyszącymi działają destrukcyjnie na glebę i podrażają koszty produkcji. Momentem bardzo istotnym, który wpływa na szybkie rozpowszechnienie się nowych metod w praktyce, jest czynnik ekonomiczny: zredukowanie niektórych zabiegów uprawowych obniża koszty produkcji.

Ponieważ system ten ma głównie na celu zmniejszenie ilości zabiegów uprawowych, nazwano go systemem „minimum uprawy” (minimum tillage).

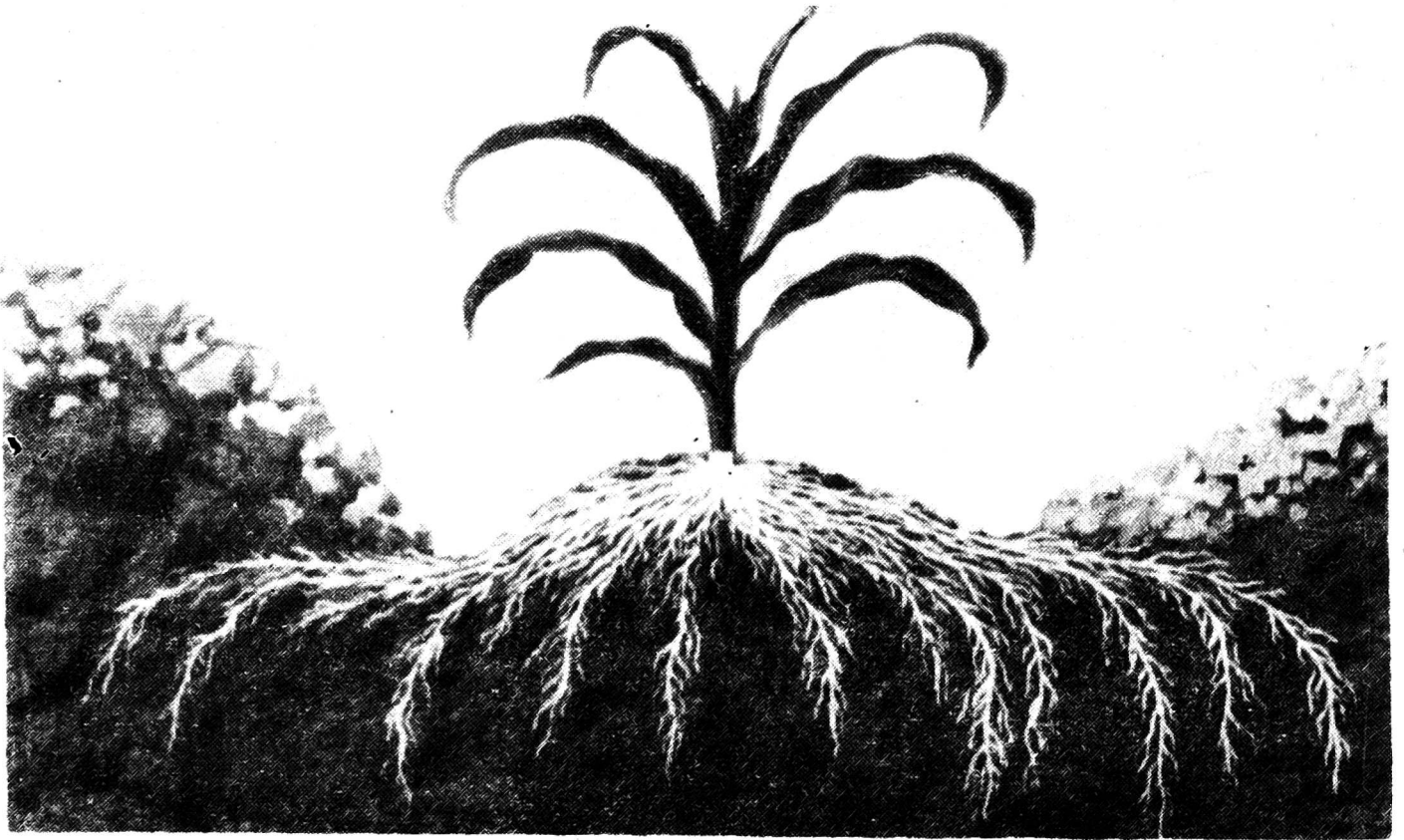


Rys. 1. Uprawa w rzędach i w międzyrzędach

Różne ukształtowanie terenu, typy gleby i warunki klimatyczne nie pozwalają na wynalezienie jakiegoś uniwersalnego systemu uprawy. Opracowano więc kilka jego wariantów w zakładach naukowych i stacjach doświadczalnych położonych w rejonie uprawy kukurydzy (Corn belt). Przy pomocy odpowiednio skonstruowanych agregatów, w ciągu jednorazowego przejazdu przez pole możliwe jest dokonanie wysiewu nasion, nawozów i herbicydów, w niektórych warunkach dokonuje się też w tym samym czasie orki.

Te tzw. nowe metody zwracają szczególną uwagę na stworzenie odpowiednich warunków w rzędach dla kiełkujących nasion i młodych siewek oraz w międzyrzę-

dziach dla korzeni. Stąd też pole uprawne dzieli się jak gdyby na dwie strefy (rys. 1). Strefa zasięgu korzeni (w międzyrzędziach) i strefa w obrębie nasion i części przyziemnej, gdzie części nadziemne rośliny bezpośrednio kontaktują się z glebą. Kukurydza wymaga innych warunków glebowych w rzędach, a innych w międzyrzędziach. Dla dobrego kiełkowania nasion i wzrostu siewek muszą być spełnione następujące warunki: gleba powinna być spulchniona do głębokości 5—8 cm, powinna ściśle przylegać do powierzchni nasion, aby zapewnić dostęp wilgoci potrzebnej do kiełkowania, korzenie młodych siewek muszą z łatwością przebijać się przez glebę (rys. 2).



Rys. 2. Wzrost korzeni kukurydzy w systemie „minimum uprawy”

Specjalny sposób uprawy w rzędach wpływa na warunki powietrzne, wodne i ciepłe przez zmianę wielkości gruzełków, które muszą być bardziej rozdrobnione i ściślej ułożone. Gleba nie może być zbrylona i luźna o dużych przestrzeniach międzygruzełkowych, gdyż odbija się to ujemnie na dostępie wilgoci do nasion. Nacisk zespołu kół, lub innych części składowych agregatów służących do uprawy rzędów pozostawia glebę odpowiednio zbitą, co w konsekwencji reguluje mechanizmem przenikania wody i pokarmów do nasion oraz młodych roślin. W systemie „minimum uprawy” tylko niewielka powierzchnia pola jest intensywniej uprawiana, wynosi ona 15—30 cm powierzchni znajdującej się bezpośrednio w strefie nasion czy siewek. Gleba w strefie korzeniowej powinna być natomiast uprawiana w ten sposób, aby korzenie miały dogodne warunki do wzrostu i penetracji.

Uprawa w międzyrzędziach ma zasadniczy wpływ na stosunki wodne. Można je znacznie polepszyć przez zmniejszanie uprawek międzyrzędowych.

W okresie intensywniejszego wzrostu kukurydzy bardzo ważne jest zatrzymanie opadów w głębszych warstwach gleby. Silny system korzeniowy kukurydzy zużytkowuje tę wodę w okresie suszy. Zmniejszając ilość upraw w międzyrzędziach, stwarza się lepsze warunki do zmagazynowania wody i przeciwstawiania się procesom zmywu. Powierzchnie bardziej zbrylone pobierają więcej wody w okresie silniejszych opadów niż gładkie, co uwzględnione jest w systemie „minimum

uprawy”. Ponadto w nierozdrobnionej warstwie urodzajnej gleby znajduje się więcej gruzelków wytworzonych przez system korzeniowy rośliny poprzedzającej.

Tabela 1

Srednie roczne straty w wilgotności i zmywach na glebach pyłowo-piaszczystych przy 15% nachyleniu w latach 1955—1959 w La Crosse, Wisconsin

| Rodzaj uprawy | Straty wilgoci w cal.*/akr | Ilość zmytej gleby w tonach na akr |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Konwencjonalna | 0,81 | 2,94 |
| Przy pomocy agregatu kołowego | 0,35 | 0,70 |

* 1 cal = 2,54 cm. 1 akr = 4047 m².

Omawiana metoda daje szczególnie dobre efekty na terenach falistych i przepuszczalnych. Chwasty, podobnie jak rośliny uprawne, w lepszych warunkach rozwijają się lepiej, stąd też w systemie „minimum uprawy” lepsze warunki do kiełkowania i wzrostu wytwarzane są w rzędach, gorsze natomiast w międzyrzędziach. Chwasty w międzyrzędziach nie stwarzają większych trudności, następują one natomiast w rzędach, jeśli nie stosuje się dobrych herbicydów.

Aby ograniczyć zabiegi uprawowe do minimum, skonstruowano cały szereg specjalnie przystosowanych agregatów w zależności od typu gleby, ukształtowania terenu i warunków klimatycznych.



Rys. 3. Uprawa kukurydzy za pomocą agregatu kołowego

Jednym z najbardziej rozpowszechnionych wariantów tego systemu jest uprawa przy pomocy tzw. „agregatu kołowego”, który dokonuje uprawy w rzędach przy pomocy zestawu odpowiednich kółek i urządzeń do jednoczesnego wysiewu nasion, nawozów i herbicydów (rys. 3). Głównym warunkiem otrzymania dobrych rezultatów jest odpowiednio wykonana orka i bezpośrednio po niej wysiew, ażeby gleba nadmiernie nie przeschła. Wyniki stacji doświadczalnych i opinie producentów kukurydzy wskazują, że kółka agregatów pozostawiają glebę w rzędach odpowiednio

uprawioną, chociaż duży wpływ ma tu typ gleby. Np. gleby lekkie piaszczyste będą zlegały się łatwiej niż gleby gliniaste. Jednocześnie duże znaczenie odgrywają przedplony, ciężar traktora i maszyn towarzyszących oraz inne czynniki. Kultywatorowanie, bronowanie i talerzowanie jest wyeliminowane. Nasiona i nawozy są wysiewane w rzędy wyznaczone przez koła traktora i agregatu oraz ugniatane przez system odpowiednio skonstruowanych kółek umieszczonych za przyrządem wysiewającym. Dobrze ugnieciona gleba w rzędach wokół nasion zapewnia dobre warunki do kiełkowania. Ten wariant uprawy daje gorsze rezultaty na polach nierównych i niedostatecznie zwięzłych, jak też na polach zachwaszczonych. Zachwaszczenie może być również w dużym stopniu wyeliminowane przez herbicydy. Farmerzy stosujący tę metodę uzyskują optymalne warunki lub zbliżone do nich dla wzrostu kukurydzy, zaoszczędzając jednocześnie 4—7 dolarów na akrze na skutek wyeliminowania bronowania, sprzężynowania, talerzowania i rozdzielonego siewu nasion, nawozów i herbicydów.

Tabela 2

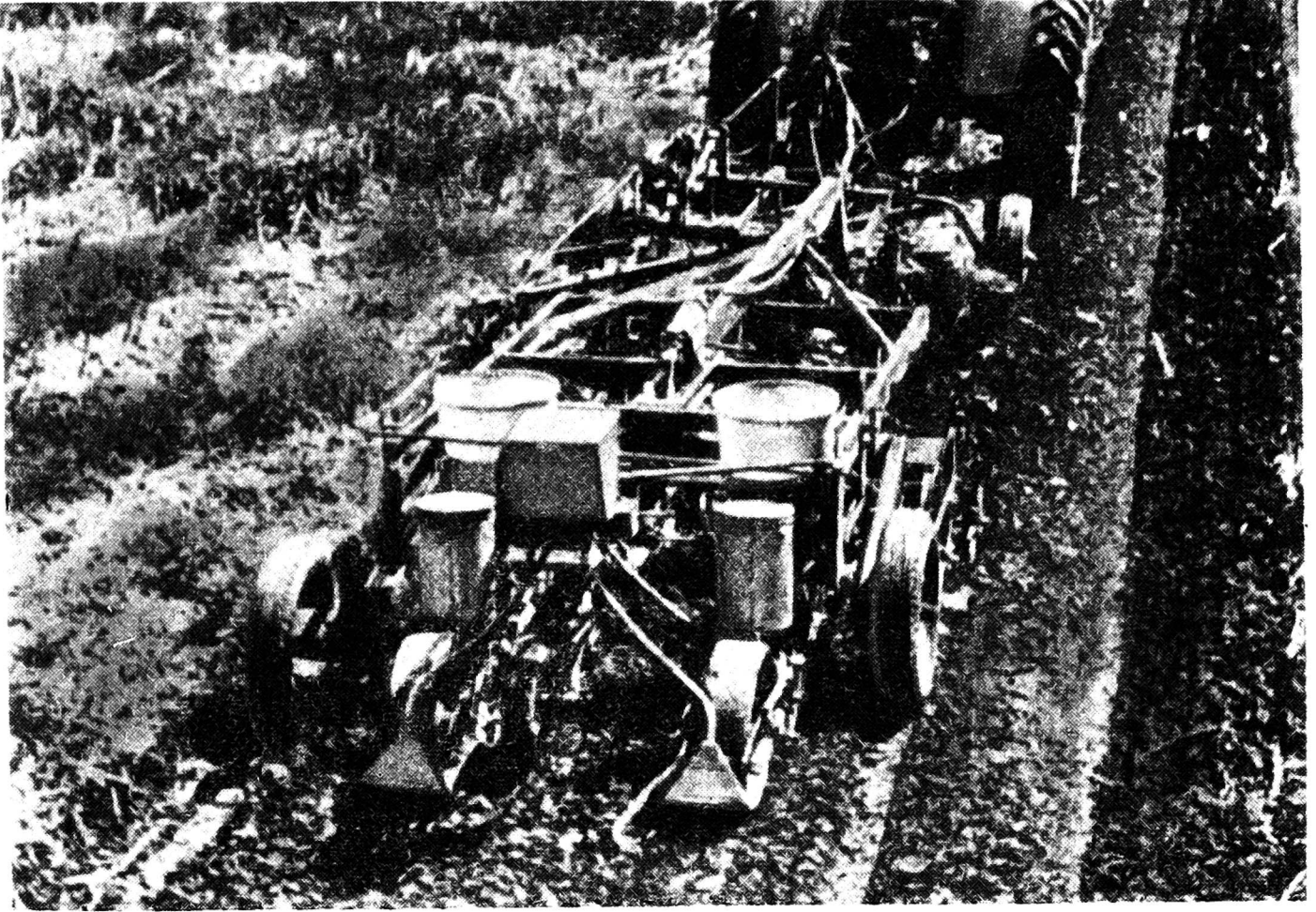
Srednie plony i srednie ilości roślin przy zastosowaniu uprawy konwencjonalnej i systemu „minimum uprawy” (w Wisconsin 1954—1959 r.) przy zmniejszonych kosztach tej ostatniej o około 30%.

| Rok | Liczba doświadczeń | Metody uprawy | Liczba roślin na 1 akr | Plon z akra w buszlach * |
|-----------------|--------------------|----------------|------------------------|--------------------------|
| 1954 | 2 | konwencjonalna | 12 800 | 72 |
| | | agregat kołowy | 12 700 | 70 |
| 1955 | 6 | konwencjonalna | 15 300 | 92 |
| | | agregat kołowy | 15 500 | 98 |
| 1956 | 7 | konwencjonalna | 15 100 | 101 |
| | | agregat kołowy | 15 000 | 96 |
| 1957 | 8 | konwencjonalna | 16 000 | 107 |
| | | agregat kołowy | 16 700 | 110 |
| 1958 | 7 | konwencjonalna | 15 900 | 87 |
| | | agregat kołowy | 15 900 | 88 |
| 1959 | 6 | konwencjonalna | 16 800 | 102 |
| | | agregat kołowy | 17 000 | 104 |
| 1960 | 7 | konwencjonalna | 16 400 | 106 |
| | | agregat kołowy | 16 600 | 104 |
| 1961 | 9 | konwencjonalna | 17 000 | 100 |
| | | agregat kołowy | 17 000 | 102 |
| Średnie z 8 lat | 52 | konwencjonalna | 15 900 | 97 |
| | | agregat kołowy | 16 000 | 98 |

* 1 buszel kukurydzy = ok. 27 kg.

Drugi wariant „minimum uprawy” polega na jednoczesnej orce i siewie: siewnik zaczepiony jest za pługiem, całą uprawę i siew wykonuje się jednorazowym przejazdem przez pole (rys. 4). Na polach o nierównych powierzchniach z dużą ilością brył mogą być trudności z równomierną głębokością wysiewu. Szybkość siewu ograniczona jest do szybkości orki. Metoda ta wymaga gleb niezbyt ciężkich o dobrej strukturze. Stosowany jest zwykle dwurzędowy siewnik, który zasiewa w ciągu jednej godziny ok. 2 akrów. Kółka do wyznaczania i uprawy rzędów są umieszczone

w przedniej części siewnika, kółka ugniatające w jego tylnej części. Farmerzy twierdzą, że na polach o dobrej strukturze metoda ta daje równie dobre rezultaty jak uprawa konwencjonalna, a czasem lepsze, obniżając koszty uprawy prawie o 50%.



Rys. 4. Orka i siew



Rys. 5. Uprawa w brzdach

Uprawa w brzdach: metoda ta stosowana jest w zachodniej części pasa uprawy kukurydzy i w niektórych rejonach części południowej. Orka konieczna jest tylko na glebach zadarnionych. Ponieważ nasiona wysiewane są w brzdach, uprawa ta daje dobre wyniki na terenach, gdzie opady są umiarkowane i gleby nie podmokłe

i zdrenowane. Na zboczach i terenach suchych bruzdy przeciwdziałają erozji i zatrzymują opady. Jest też ułatwione mechaniczne niszczenie chwastów. Gleba z redlin może być przesunięta do bruzd i w ten sposób przysypuje się chwasty, z chwilą gdy rośliny kukurydzy są już większe. Łatwiejsze jest także stosowanie nawozów, a szczególnie nawozów płynnych (rys. 5).

Tabela 3

*Koszty uprawy 1 akra kukurydzy przy zastosowaniu 2 systemów uprawnych
(w dolarach)*

| | Konwencjonalna | Agregat kołowy |
|-------------------------|----------------|----------------|
| Ścinanie łądyg | 1,95 | 1,95 |
| Talerzowanie | 1,05 | |
| Orka | 2,90 | 2,90 |
| Talerzowanie 2 | 2,10 | |
| Bronowanie | 0,30 | |
| Wysiew nasion i nawozów | 1,05 | 1,05 |
| Bronowanie | 0,30 | |
| Planetowanie | 0,40 | |
| Uprawy posiewne | 1,90 | 1,90 |
| Ogółem | 11,95 | 7,80 |

Pewne niebezpieczeństwo stwarzają ulewne deszcze zaraz po wschodach, mogące przyczynić się do zamulenia i przysypania wschodzącej kukurydzy. Dna bruzd mają także niższą temperaturę, co powoduje powolniejsze wschody w zimne i chłodne wiosny. Dla gleb nisko położonych i w dolinach metoda ta nie nadaje się; tutaj stosowana jest często uprawa redlinowa. W redlinach stwarza się lepsze warunki cieplne w okresie wiosennych chłódów, co sprzyja lepszemu kiełkowaniu i wzrostowi młodych siewek. Trudności mogą nastęrczać chwasty w wypadku braku dobrych herbicydów (tabela 3).

Przytoczone w skrócie ważniejsze warianty systemu „minimum uprawy” nabierają coraz większej popularności wśród producentów kukurydzy w USA poprzez: a) obniżone koszty uprawy i zmniejszone nakłady robocizny od 30—50%; b) stworzenie odpowiednich warunków w glebie dla wzrostu i rozwoju kukurydzy.

LITERATURA

1. L a r r y G.: Successful Farming, April, 1963.
2. L a r s o n W. E.: Advances in minimum tillage for corn. American Seed Trade Association Vol. 17 Iowa Agricultural and Home Economics Experiment Station, Ames, Iowa. Project No. 1486.
3. L a r s o n W. E., B u r r o w s W. C., W i l l i s W. O.: Soil temperature, soil moisture and corn growth as influenced by mulches of crop residues. Journal Paper No. 3890 of the Iowa Agr. and Home Econ. Exp. Sta. Ames Iowa. Project. 787.
4. P e t e r s o n A. E.: Advantages of wheel track corn planting. Internal Soc. Soil. Sci. 7 th. Congress of Soil Science, Madison, Wisc. USA, 1960 VI. 24.
5. P e t e r s o n A. E., E n g e l b e r t L. E.: Transactions Wis. Acad. of Science, Arts and Letters, 48: 509—510, 1959.
6. S c h a l l e r F. W.: Iowa Farm. Science, April 1962. vol. 16. No 10.
7. Zone system for corn, John Deere, Moline, Illinois.