

WANDA CYBULSKA
Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa

RÓWNOMIERNOŚĆ POKRYCIA NASION ZAPRAWĄ

Problem równomiernego pokrycia nasion zaprawą w zaprawiarkach mechanicznych stał się przedmiotem żywszego zainteresowania naukowców po wprowadzeniu do praktyki zapraw typu Panogen. Małe dawki tych środków stosowane do zaprawiania: 100—200 cm³ roztworu na 100 kg nasion budziły wątpliwości co do uzyskania jednolitego ich rozłożenia się na zabezpieczanym materiale. Efekt wywoływany przez barwnik flouresceinowy, dodawany do zapraw w celu odróżnienia nasion zaprawionych od niezaprawionych wątpliwości te pogłębiał. Barwnik już w pierwszych sekundach mieszania gwałtownie wiązany na powierzchni nasion zabarwiał je nierówno, w łaty. Wśród praktyków i badaczy obserwujących procesy zaprawiania panował pogląd, że równomierne pokrycie nasion zaprawą w zaprawiarkach mechanicznych trudne będzie do osiągnięcia [4].

Mechanizm zaprawiania nasion

W końcu lat pięćdziesiątych szwedzki badacz Lindström opublikował obszerne prace [5, 6, 7, 8], w których wyjaśniał mechanizm zaprawiania oraz wykazał, że w wyniku jego działania zachodzi równomierne rozłożenie się zaprawy na poszczególne ziarna nasion. Udowodnił również w pracy eksperymentalnej [8], że barwnik flouresceinowy osadza się na powierzchni nasion na zasadzie chromatografii i nie reprezentuje stopnia pokrycia ich zaprawą. Mniej lub bardziej równomierne zabarwienie zaprawionych nasion nie może być stosowane do oceny efektywności zaprawiania.

Według Lindströma zajmującego się zaprawami rtęciowymi, głównie typu Panogen, końcowy efekt zaprawiania jest wynikiem następujących procesów: naniesienia preparatu na ziarna w czasie mieszania w bębnie zaprawiarki, jego adsorpcji na powierzchni ziaren, dyfuzji, której ważną funkcją jest zdolność wnikania molekuł zapraw rtęciowych do głęboko położonych w łupinie ziarna ognisk zakażenia, (głębokość tą Lindström określił eksperymentalnie dla pszenicy na ok. 100 mikronów, czyli na równą grubości łupiny ziarna) oraz parowania zapraw rtęciowych.

Rozdział zaprawy na poszczególne ziarna nasion, głębokość penetracji

craz stopień pokrycia nasion zależy od: rodzaju zaprawy, stosowanej jej ilości, wilgotności zaprawianego materiału, okresu magazynowania nasion po zaprawieniu itp. parametrów. Autor określał to metodą izotopową. Do preparatu zaprawiającego wprowadzał izotop rtęci 203 z okresem półrozpadu równym 47,5 dni. Zawartość rtęci oznaczał za pomocą licznika Geigera.

Stopień pokrycia nasion zaprawą Lindström przebadął na ogromnym materiale doświadczalnym, który stanowiło kilkanaście tysięcy ziaren, głównie pszenicy. Na każdym z tych ziaren oznaczał zawartość rtęci przypadającą na jednostkę jego powierzchni. Po stwierdzeniu, że wartości liczbowe znalezionych zawartości rtęci tworzą rozkład normalny, podzielił je na dwie grupy: grupę główną, którą nazwał N-ziarna i scharakteryzował za pomocą następujących parametrów rozkładu:

— wartości średniej w próbce — \bar{x}

— odchylenia standardowego w próbce — s

— współczynnika zmienności $V = \frac{S}{\bar{x}}$ — względnej miary rozrzutu

obserwacji w próbce.

Drugą grupę nazwaną R-ziarna stanowiła niewielka liczba ziaren niosąca więcej zaprawy niż podwojona wartość średnia w próbce populacji N-ziarna.

Grupę R-ziarna charakteryzowały 3 współczynniki:

Współczynnik R — liczba R-ziaren podzielona przez ogólną liczbę ziaren w badanej próbce.

Współczynnik S — ilość zaprawy niesiona w nadmiarze przez R-ziarna, podzielona przez całkowitą ilość zaprawy użytej w badanej próbce.

Współczynnik T = $\frac{S}{R+1}$ względna dawka zaprawy na R-ziarnie

Oceny parametrów i współczynników charakteryzujących rozkład otrzymane przez Lindströma:

$V=0,2$ do $0,3$; $R=0,01$ do $0,02$; $S=0,02$ do $0,04$

oraz brak ziaren deficytowych (nie pokrytych zaprawą) wykazały nadspodziewanie dobre pokrycie ziarna zaprawą.

Wyniki te potwierdziła autoradiografia. Na autoradiogramach jakie Lindström wykonał i zamieścił w swojej publikacji [5], całe powierzchnie ziaren poza bruzdą pokryte są izotopem rtęci. Autor uważa, że adsorpcja zapraw rtęci odbywa się w ten sam sposób co przenoszenie wody podczas kiełkowania. Wykazany przez autoradiogramy brak związków rtęci zaadsorbowanych przez bruzdy może świadczyć o tym, że bruzda nie posiada systemu kapilarnego do transportowania wody w głąb ziarna.

Lindström w swoich pracach dużo uwagi poświęcił lotności zapraw rtęciowych i roli jaką ta właściwość zw. rtęciowych spełnia w mechanizmie zaprawiania nasion. Uważał, że pokrycie ziarna zaprawą rtęciową jest kombinacją dwóch procesów: początkowego naniesienia zaprawy na ziarna w bębnie zaprawiarki oraz parowania zw. rtęciowych. Proces parowania, zachodzący również w czasie magazynowania zaprawionych nasion udoskonala początkowe pokrycie, wyrównuje w wypadku mniejszej efektywności proces zachodzący w czasie mieszania.

Konieczny czas magazynowania zaprawionych nasion przed wysiewem, Lindström określa na conajmniej 2 godziny.

Aby wykazać działanie obu wyżej podanych procesów Lindström przeprowadził serię badań z roztworami znaczonego, nielotnego azotanu talu. Uzyskane wyniki nie różniły się w sposób znaczący od wyników otrzymanych w badaniach z zaprawami rtęciowymi. Autor uważał, że jednakże w warunkach ostrzejszych od tych w jakich prowadzono badania porównawcze azotan talu, a więc i zaprawy nielotne mogą wykazywać gorszy stopień pokrycia ziarna niż zaprawy rtęciowe.

Badania prowadzone w IBMER

W IBMER od dwudziestu lat przy badaniach zaprawiarek mechanicznych przeprowadzana jest ocena równomierności pokrycia nasion zaprawą. W ciągu tego okresu prawie każdego roku badano zaprawiarki i wykonywano oznaczenia zawartości zaprawy na setkach pojedynczych nasion, głównie na ziarnach zbóż.

Mimo że badano różne typy zaprawiarek oraz materiał siewny zaprawiany preparatami różniącymi się między sobą składem chemicznym i postacią (zaprawy suche, ciekłe, zawieszinowe) otrzymywano wyniki zbliżone do siebie — wszystkie badane ziarna pokryte były zaprawą (nie stwierdzono ziaren bez zaprawy) oraz równomierność pokrycia była zadowalająca. Wartość współczynników zmienności wynosiły od 0,05 do 0,3.

Zawartość zaprawy na pojedynczych ziarnach oznaczano metodami opracowanymi w IBMER [1, 2, 3].

W latach sześćdziesiątych kiedy w kraju stosowane były głównie zaprawy rtęciowe, metodę badań oparto na oznaczaniu śladowych ilości rtęci ditizonem. Otrzymane wyniki oznaczeń opracowywano statystycznie, wzorując się na opracowaniach Lindströma. Oceny parametrów rozkładu nie różniły się istotnie od ocen uzyskiwanych przez tego badacza.

Stopień pokrycia nasion zaprawami nie zawierającymi zw. rtęci oznaczano za pomocą metody biologicznej. Zasada tej metody polega na hamującym działaniu zaprawy na wzrost grzyba testowego.

Zaprawione ziarna umieszczano w równych odstępach na dużej tacy szklanej, zawierającej pożywkę zaszczepioną zarodnikami grzyba testo-

wego. Po czterdziestu ósmiu godzinach przetrzymywania tacy w temp. pokojowej, na pożywce pojawiał się biały nalot grzybni. Nie pokryte grzybnią pozostawały otaczające ziarna, chronione zaprawą strefy o kształcie regulacyjnych kół.

Na podstawie zmienności średnic stref chronionych oznaczano stopień pokrycia ziarna zaprawą. Po sprawdzeniu, że wartości liczbowe tej populacji posiadają rozkład normalny, za błąd pokrycia przyjęto współ-

$$\text{czynnik zmienności — } V = \frac{s}{\bar{x}}$$

gdzie:

$$\text{odchylenie standardowe } s = \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

x — uzyskane wartości rzeczywiste średnic stref zakażonych

\bar{x} — średnia arytmetyczna wartości rzeczywistych

n — liczebność grupy

Podsumowanie

Zarówno wyniki długoletnich badań własnych jak i wyniki badań prowadzonych przez Lindströma wykazują, że równomierne pokrycie ziarna zaprawą w zaprawiarkach mechanicznych zachodzi bez trudności.

Świadczy o tym brak ziaren nie pokrytych zaprawą wśród tysięcy przebadanych ziaren zbóż i niektórych warzyw zaprawianych różnymi zaprawami i w różnych zaprawiarkach oraz niskie wartości współczynników zmienności otrzymywane w omawianych badaniach, określające błąd pokrycia ziarna zaprawą.

W czasie prowadzonych badań nie stwierdzono takiego zaprawienia ziarna, które można by było określić jako nierównomierne.

Uwzględnienie powyższych wniosków przy konstrukcji maszyn do zaprawiania może pozwolić na ich uproszczenie.

LITERATURA

1. Cybulska W.: Metody badania efektywności pracy zaprawiarek mechanicznych IMER, symbol dok.: XXXVII/54, 1963.
2. Cybulska W.: Biologiczna metoda badania równomierności wymieszania zaprawy z materiałem siewnym w zaprawiarkach mechanicznych. Symbol dok.: XXXVII/1113 1970 IBMER.
3. Cybulska W.: cz. II, symbol dok. XIII/261 1978 IBMER.
4. De Ong E. R.: Insect. Fungus and Weed Control p. 216 Chemical Publ. Co. Inc. New. York 1953.
5. Lindström O.: J. Agr. Food Chem. 6 283—298 1958.
6. Lindström O.: Rapid Microdetermination of Mercury by Spectrophotometric Flame Combustion.
7. Lindström O.: J. Agr. Food Chem. 326—329, 1959.
8. Lindström O.: J. Agr. Food Chem. 217—226, 1960.