

WPŁYW DESZCZOWANIA, NAWOŻENIA I CCC NA PLONY ZIARNA I BIAŁKA ORAZ ZAWARTOŚĆ FOSFORU, POTASU I MAGNEZU W PSZENICY OZIMEJ

Stanisław Bieszczad, Krystyna Panek

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

CEL, WARUNKI I METODA DOŚWIADCZEŃ

Celem badań była ocena wpływu deszczowania, nawożenia i CCC na plony ziarna i białka oraz zawartość fosforu, potasu i magnezu w ziarnie trzech odmian i dwóch rodów pszenicy ozimej. Doświadczenia przeprowadzono w latach 1974-1976 w Swojcu koło Wrocławia na glebie klasy IVa zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Badano wpływ nawadniania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na pszenicę ozimą uprawianą bez udziału chlorku chlorocholiny (doświadczenie A) i z zastosowaniem CCC w fazie strzelania w źdźbło (doświadczenie B). Stosowano dwa warianty wodne: 0 — nie nawadniany i W — nawadniany przy spadku wilgotności gleby do 75% połowej pojemności wodnej oraz dwa poziomy nawożenia mineralnego — 350 i 460 kg/ha NPK przy stałym stosunku N : P₂O₅ : K₂O jak 1 : 0,75 : 1,17.

W roku 1973/74 opady były niższe o 18% od średniej wieloletniej (tab. 1), zaś w roku 1974/75 były wyższe o 12% od średniej wieloletniej (tab. 1).

W doświadczeniach oprócz plonu ziarna określono zawartość w ziarnie N ogólnego metodą Kjeldahla, fosforu — kolorymetrycznie metodą metawanadynianową, potasu i magnezu — na fotometrze płomieniowym.

Tabela 1

Opady atmosferyczne + dawki wody w mm w latach 1974-1976

| Rok | IX-II | III | IV | V | VI | VII | VIII | Razem |
|-----------|-------|------|---------|---------|----------|----------|------|-----------|
| 1973/74 | 152,7 | 2,9 | 18,8+30 | 66,1 | 50,4+40 | 82,7+40 | 75,6 | 448,2+110 |
| 1974/75 | 253,0 | 22,8 | 31,3 | 23,8+70 | 131,4+40 | 104,0+30 | 46,7 | 613,0+140 |
| 1975/76 | 254,1 | 10,6 | 5,7+20 | 79,8+60 | 19,9+60 | 110,8+60 | 57,1 | 538,0+200 |
| 1951-1973 | 196,0 | 28,3 | 41,1 | 60,9 | 66,2 | 87,7 | 66,4 | 546,6 |

Wpływ czynników doświadczenia na plon ziarna i białka obliczono statystycznie przy zastosowaniu odpowiednich analiz wariancji, a zależności między badanymi cechami — metodą korelacji prostoliniowej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badane odmiany i rody w podobny sposób reagowały na warunki w doświadczeniu A i B (tab. 2). W obydwóch przypadkach najwyższą produktywnością charakteryzował się ród C 486/69, nieco niższą Grana, zaś pozostałe dwie odmiany, tj. Luna i Kaukaz oraz ród C 1939/69 tworzyły jedną grupę pod względem wysokości plonu. Stosowane nawadniania spowodowały istotne zwiększenie plonu ziarna (średnio o 37⁰/o) tylko w doświadczeniu A, natomiast w doświadczeniu z CCC nie stwierdzono istotnej różnicy w wysokości plonu. Na obiektach deszczowanych plony były wyższe tylko o 9⁰/o. W warunkach doświadczenia B wystąpiła interakcja czynnika wodnego z latami. W pierwszym roku badań nawadnianie spowodowało pewien spadek plonu, natomiast w ostatnim roku — istotny wzrost.

Zwiększenie nawożenia z 350 do 460 kg/ha NPK w warunkach doświadczeń miało istotny wpływ na wzrost plonów. Na wyższym poziomie nawożenia w obydwu doświadczeniach plony wzrosły o 11⁰/o. Analiza wariancji wykonana dla poszczególnych lat wykazała, że w 1974 różnicowanie plonów spowodowało tylko nawożenie, w 1975 tylko odmiany, a w ostatnim roku — nawadnianie, nawożenie i odmiany (doświadczenie A). W doświadczeniu B w poszczególnych latach stwierdzono istotne różnicowanie w plonach tylko między odmianami, nie było ich natomiast między wariantami wodnymi i nawozowymi. Polscy autorzy uzyskiwali różne zwyczajki plonów pszenicy ozimej pod wpływem nawadniania. Przy nawożeniu pszenicy na poziomie 300-450 kg/ha NPK uzyskiwali na skutek deszczowania następujące zwyczajki plonu ziarna: Dzieżyc [2, 3] o 10 i 50⁰/o, Gruszka [4] o 15⁰/o, Panek [7] o 15⁰/o, Piechowiak [8] o 11⁰/o i Ruszkowska [10] o 18⁰/o.

W doświadczeniu z CCC w wariancie bez deszczowania plon ziarna był wyższy o 20,6⁰/o w porównaniu do analogicznego wariantu w doświadczeniu A (tab. 3). Tę zwyczajkę plonu należy przypisać dodatniemu działaniu CCC. Antywylegacz zastosowany w wariancie deszczowanym spowodował obniżkę plonu o 4⁰/o. Należy zaznaczyć, że zwyczajki i obniżki plonów układały się różnie w latach. Wielu badaczy polskich i zagranicznych stwierdziło zarówno dodatni jak i ujemny wpływ CCC na plonowanie pszenicy ozimej [11]. W oparciu o doświadczenia wazonowe Jackowskiej [5] można przypuszczać, że w warunkach polowych, w wypadku niskiej wilgotności gleby, CCC zwiększa plon ziarna pszenicy,

Plony ziarna w t/ha (średnie z lat 1974-1976)

| Rody i odmiany | Doświadczenie A | | | | | | Doświadczenie B | | | | | |
|---|-----------------|------|---------|----------------------|------|---------|-----------------|------|---------|------|------|---------|
| | 0 | | | W | | | 0 | | | W | | |
| | 350 | 460 | średnie | 350 | 460 | średnie | 350 | 460 | średnie | 350 | 460 | średnie |
| C 486/69 | 3,23 | 3,58 | 4,07 | 4,62 | 4,86 | 4,74 | 3,92 | 4,47 | 4,35 | 4,35 | 4,94 | 4,42 |
| Grana | 2,76 | 3,35 | 3,71 | 4,34 | 4,37 | 3,89 | 3,51 | 3,89 | 3,96 | 3,96 | 4,27 | 3,91 |
| Luna | 2,67 | 3,27 | 3,47 | 3,69 | 4,23 | 3,88 | 3,37 | 3,88 | 3,51 | 3,51 | 4,02 | 3,69 |
| C 1939/69 | 2,62 | 3,10 | 3,44 | 3,90 | 4,15 | 3,74 | 3,43 | 3,74 | 3,62 | 3,62 | 3,84 | 3,66 |
| Kaukaz | 2,64 | 3,22 | 3,36 | 3,65 | 3,92 | 3,34 | 3,16 | 3,34 | 3,60 | 3,60 | 3,96 | 3,52 |
| P.u.* dla odmian | | | 0,28 | | | | | | | | | 0,22 |
| Średnie dla nawodnień | 3,04 | | | 4,17 | | | 3,67 | | | 4,01 | | |
| P.u. dla nawodnień | | | | 0,57 | | | | | | | | |
| Średnie dla nawożeń | | | | NPK 350 kg/ha — 3,42 | | | | | | | | |
| | | | | NPK 460 kg/ha — 3,81 | | | | | | | | |
| P.u. dla nawożeń | | | | 0,26 | | | | | | | | |
| Współdziałanie lat z nawodnieniami | | | 1974 | | | | | | | | | |
| | | | 1975 | | | | | | | | | |
| | | | 1976 | | | | | | | | | |
| P.u. dla współdziałania lat z nawodnieniami | | | | | | | | | 0,92 | | | |

P.u.* = Przedział ufności.

Tabela 3

Wpływ CCC na plony ziarna i białka ogólnego pszenicy (t/ha)

| Rok | Pszenica nie deszczowana | | | | Pszenica deszczowana | | | |
|--------------|--------------------------|-------|---------------|-------------------|----------------------|-------|--|-----------------------------------|
| | A | B | zwyżka w % | opady III-VIII | A | B | zwyżka (+) obniżka (-) w % | opady + dawki wody III-VIII |
| Plony ziarna | | | | | | | | |
| 1974 | 3,70 | 4,16 | 12,4 | 297 | 4,06 | 3,54 | -12,8 | 407 |
| 1975 | 2,81 | 3,46 | 23,1 | 360 | 3,87 | 3,82 | -1,3 | 500 |
| 1976 | 2,63 | 3,41 | 29,7 | 284 | 4,59 | 4,66 | +1,5 | 484 |
| Średnie | 3,05 | 3,68 | 20,6 | 314 | 4,17 | 4,01 | -3,8 | 464 |
| Plony białka | | | | | | | | |
| 1974 | 0,431 | 0,518 | 20,2 | | 0,427 | 0,415 | -2,8 | |
| 1975 | 0,378 | 0,446 | 18,0 | | 0,444 | 0,492 | +10,8 | |
| 1976 | 0,314 | 0,359 | 14,3 | | 0,378 | 0,391 | +3,4 | |
| Średnie | 0,374 | 0,441 | 17,9 | | 0,416 | 0,433 | +4,1 | |

natomiast przy dostatku wody powoduje obniżenie plonów. Tym można tłumaczyć dodatni i ujemny wpływ CCC na plony ziarna między wariantami wodnymi w doświadczeniu B. Wynika z tego, że deszczowanie pszenicy opryskanej CCC może prowadzić do obniżki plonów ziarna.

W obydwóch doświadczeniach nie było różnic w plonach białka między odmianami (tab. 4). W doświadczeniu A zarówno nawodnienie jak i nawożenie wywołały istotne zróżnicowanie plonów białka. W 1976 r., pomimo wysokiego plonu ziarna pszenicy deszczowanej (4,59 t/ha), plon białka był istotnie niższy w porównaniu do dwóch poprzednich lat. W doświadczeniu tym wystąpiło współdziałanie lat z nawodnieniami i nawożeniami. Podobne ilości białka wytworzyła pszenica nie deszczowana w roku 1974 oraz pszenica deszczowana w latach 1974 i 1975. Najniższym plonem charakteryzowała się pszenica nie deszczowana w roku 1976. W wyniku współdziałania lat z nawodnieniami i nawożeniami uzyskano podobnie wysokie plony białka w latach 1974 i 1975 na nawożeniu 460 kg/ha NPK bez względu na warunki wodne, oraz w roku 1975 — na obiektach nawadnianych i nawożonych dawką 350 kg/ha. W doświadczeniu B deszczowanie nie wywarło wpływu na plon białka, natomiast wyższe nawożenie zwiększyło go. Plony białka w 1976 były niższe aniżeli w dwóch poprzednich latach. Tutaj również wystąpiło współdziałanie lat z nawodnieniami. Najwyższe plony białka uzyskano w latach 1974 i 1975 bez nawodnień oraz w roku 1975 przy zastosowaniu nawodnień. Antywylegacz zastosowany w 1974 na pszenicę deszczowaną obniżył plon

Plony białka ogólnego w t/ha (średnie z lat 1974-1976)

| Rody i odmiany | Doświadczenie A | | | | | Doświadczenie B | | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-------|-------|---------|-----------------|-----------------------|-------|-------|---------|
| | 0 | | W | | średnie | 0 | | W | | średnie |
| | 350 | 460 | 350 | 460 | | 350 | 460 | 350 | 460 | |
| C 486/69 | 0,372 | 0,444 | 0,384 | 0,443 | 0,411 | 0,422 | 0,488 | 0,417 | 0,486 | 0,453 |
| Grana | 0,342 | 0,406 | 0,439 | 0,460 | 0,412 | 0,420 | 0,478 | 0,419 | 0,476 | 0,448 |
| Luna | 0,326 | 0,381 | 0,375 | 0,412 | 0,373 | 0,405 | 0,517 | 0,386 | 0,432 | 0,435 |
| C 1939/69 | 0,333 | 0,421 | 0,404 | 0,448 | 0,402 | 0,391 | 0,441 | 0,410 | 0,424 | 0,417 |
| Kaukaz | 0,310 | 0,407 | 0,371 | 0,432 | 0,380 | 0,394 | 0,454 | 0,417 | 0,465 | 0,432 |
| Średnie dla nawodnień | 0,374 | | 0,417 | | 0,441 | | 0,433 | | | |
| P.u. dla nawodnień | | 0,019 | | | | | różnica nieistotna | | | |
| Średnie dla nawożeń | | NPK 350 kg/ha — 0,366 | | | | | NPK 350 kg/ha — 0,403 | | | |
| | | NPK 460 kg/ha — 0,425 | | | | | NPK 460 kg/ha — 0,466 | | | |
| P.u. dla nawożeń | | 0,019 | | | | | 0,042 | | | |
| Średnie dla lat 1974 | | 0,429 | | | | | 0,467 | | | |
| 1975 | | 0,411 | | | | | 0,469 | | | |
| 1976 | | 0,346 | | | | | 0,375 | | | |
| P.u. dla lat | | 0,023 | | | | | 0,052 | | | |
| Współdziałanie lat z nawodnieniami | | | | | | | | | | |
| 1974 | 0,431 | | | 0,428 | | | 0,518 | | | 0,416 |
| 1975 | 0,377 | | | 0,444 | | | 0,446 | | | 0,492 |
| 1976 | 0,314 | | | 0,378 | | | 0,359 | | | 0,391 |
| P.u. dla lat i nawodnień | | 0,033 | | | | | 0,073 | | | |
| Współdziałanie lat, nawodnień i nawożeń | | | | | | | | | | |
| 1974 | 0,394 | 0,468 | 0,396 | 0,459 | | | | | | |
| 1975 | 0,326 | 0,429 | 0,451 | 0,437 | | | | | | |
| 1976 | 0,290 | 0,338 | 0,336 | 0,421 | | | | | | |
| P.u. dla lat, nawodnień i nawożeń | | 0,046 | | | | | | | | |

białka. Należy zauważyć, że chlorek chlorocholiny zwiększył plon białka ogólnego u pszenicy nie deszczowanej średnio o 17,9%, zaś u deszczowanej o 4,1%.

Wpływ deszczowania, nawożenia i CCC ujawnił się również w zawartości białka ogólnego, fosforu, potasu i magnezu w ziarnie pszenicy (tab. 5). Średnia zawartość białka w doświadczeniu A z obiektów nie nawadnianych wynosiła 14,5% zaś z nawadnianych 12,3%. Wyniki te potwierdzają badania innych autorów [1, 9]. Przy niższym nawożeniu ziarno zawierało 13,0% białka, natomiast przy wyższym — 13,5%. W doświadczeniu B zawartość białka w ziarnie z obiektów nie nawadnianych wynosiła 14,2%, a z nawadnianych — 13,0%. Przy nawożeniu 350 kg/ha NPK zawartość białka kształtowała się na poziomie 13,3%, przy wyższym nawożeniu — na poziomie 13,8%. CCC obniżyło zawartość białka w pszenicy nie deszczowanej z 14,5% do 14,1%, w pszenicy deszczowanej odwrotnie — zwiększyło z 12,0 do 13,0%. Kuziel [6] udowodnił statystycznie, że CCC nie wpłynęło w sposób istotny na zawartość azotu ogólnego w ziarnie Eki Nowej.

Zawartość fosforu w ziarnie pszenicy była wielkością dosyć stabilną i wahała się w granicach 0,8-1,0%. Nie zauważono wpływu deszczowania, poziomów nawożenia i odmian na zawartość fosforu w ziarnie. Stwierdzono natomiast nieco niższą zawartość fosforu w ziarnie pszenicy potraktowanej CCC. Zawartość potasu podlegała bardzo małym wahaniom i wynosiła około 0,4% w suchej masie ziarna. Żaden z czynników doświadczeń nie wpłynął wyraźnie na zmianę zawartości tego składnika. Zawartość magnezu wynosiła około 0,25% w pszenicy z doświadczenia A i około 0,22% w pszenicy opryskanej CCC. Zaobserwowano pewną tendencję do obniżki zawartości magnezu w ziarnie pod wpływem antywylegacza.

Celem określenia związków między zmiennością zawartości azotu w ziarnie a plonem ziarna i białka obliczono współczynniki korelacji prostopadłej. Zawartość azotu w obu doświadczeniach w latach 1975 i 1976 była ujemnie skorelowana z plonem ziarna. Ta ujemna zależność wystąpiła w wyniku silnego oddziaływania wyższego nawożenia i nawadniania na wzrost plonów ziarna (doświadczenie A, rok 1976, $r = -0,88$), względnie wskutek wyraźnego spadku zawartości azotu w ziarnie z obiektów nawadnianych przy nieistotnym oddziaływaniu tego czynnika na wysokość plonów ziarna (doświadczenie A, 1975, doświadczenie B, 1975 i 1976, $r =$ od $-0,45$ do $-0,84$). W doświadczeniu A w 1974 nie stwierdzono związku między plonem a zawartością azotu w ziarnie, natomiast w doświadczeniu B wystąpiła dodatnia korelacja ($r = 0,57$) między tymi cechami, co było rezultatem pewnego obniżenia plonów ziarna na obiektach nawadnianych. W rezultacie wysokość plo-

Tabela 5

Zawartość białka ogólnego, fosforu, potasu i magnezu w procentach suchej masy ziarna pszenicy (średnie z lat 1974-1976)

| Rody i odmiana | Doświadczenie A | | | | | Doświadczenie B | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|------|------|------|---------|-----------------|------|------|------|---------|
| | 0 | | W | | średnie | 0 | | W | | średnie |
| | 350 | 460 | 350 | 460 | | 350 | 460 | 350 | 460 | |
| Białko | | | | | | | | | | |
| C 486/69 | 13,6 | 14,6 | 9,8 | 10,8 | 12,2 | 12,6 | 12,9 | 11,5 | 11,7 | 12,2 |
| Grana | 14,7 | 14,3 | 12,0 | 12,7 | 13,4 | 13,9 | 14,6 | 12,6 | 13,4 | 13,6 |
| Luna | 14,4 | 13,8 | 12,1 | 11,5 | 13,0 | 14,1 | 15,5 | 13,1 | 12,9 | 13,9 |
| C 1939/69 | 15,1 | 16,0 | 12,4 | 12,8 | 14,1 | 13,4 | 13,8 | 13,7 | 13,3 | 13,6 |
| Kaukaz | 14,1 | 14,9 | 12,1 | 13,1 | 13,6 | 14,6 | 16,0 | 13,7 | 14,3 | 14,7 |
| Średnie | 14,4 | 14,7 | 11,7 | 12,2 | 13,3 | 13,7 | 14,6 | 12,9 | 13,1 | 13,6 |
| P₂O₅ | | | | | | | | | | |
| C 486/69 | 0,97 | 0,93 | 0,99 | 0,92 | 0,95 | 0,80 | 0,76 | 0,95 | 0,90 | 0,85 |
| Grana | 0,91 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,94 | 0,78 | 0,84 | 0,89 | 0,88 | 0,85 |
| Luna | 0,91 | 0,87 | 0,96 | 0,93 | 0,92 | 0,89 | 0,84 | 0,93 | 0,88 | 0,89 |
| C 1939/69 | 0,99 | 0,99 | 1,06 | 0,94 | 1,00 | 0,91 | 0,85 | 0,90 | 0,89 | 0,89 |
| Kaukaz | 0,99 | 0,96 | 0,96 | 0,90 | 0,95 | 0,82 | 0,83 | 0,84 | 0,87 | 0,84 |
| Średnie | 0,95 | 0,94 | 0,98 | 0,92 | 0,95 | 0,84 | 0,82 | 0,90 | 0,88 | 0,86 |
| K₂O | | | | | | | | | | |
| C 486/69 | 0,43 | 0,41 | 0,45 | 0,43 | 0,43 | 0,45 | 0,43 | 0,46 | 0,45 | 0,45 |
| Grana | 0,38 | 0,41 | 0,42 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,45 |
| Luna | 0,43 | 0,39 | 0,43 | 0,44 | 0,42 | 0,40 | 0,40 | 0,45 | 0,43 | 0,42 |
| C 1939/69 | 0,41 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,41 | 0,42 | 0,46 | 0,43 |
| Kaukaz | 0,43 | 0,38 | 0,43 | 0,39 | 0,41 | 0,40 | 0,40 | 0,47 | 0,42 | 0,42 |
| Średnie | 0,41 | 0,40 | 0,43 | 0,42 | 0,42 | 0,42 | 0,41 | 0,45 | 0,45 | 0,43 |
| Mg | | | | | | | | | | |
| C 486/69 | 0,24 | 0,22 | 0,26 | 0,25 | 0,24 | 0,18 | 0,21 | 0,23 | 0,20 | 0,21 |
| Grana | 0,24 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,18 | 0,24 | 0,25 | 0,24 | 0,23 |
| Luna | 0,27 | 0,23 | 0,23 | 0,26 | 0,25 | 0,23 | 0,18 | 0,22 | 0,19 | 0,20 |
| C 1939/69 | 0,24 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | 0,26 | 0,24 | 0,18 | 0,21 | 0,23 | 0,22 |
| Kaukaz | 0,24 | 0,27 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | 0,18 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,22 |
| Średnie | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,22 | 0,22 |

nów białka była zawsze zależna od wysokości plonów ziarna a wartość współczynników korelacji mieściła się w granicach od 0,55 do 0,83.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Nawadnianie pszenicy ozimej zwiększyło plon ziarna o 37%, jednak przy zastosowaniu CCC nie stwierdzono efektu deszczowania. Zwię-

kszenie dawki nawozowej z 350 do 460 kg/ha NPK zwiększyło plon ziarna o 11⁰%. Odmiany i rody charakteryzowały się różną produktywnością i różną reakcją na badane czynniki.

2. Plon białka modyfikowany był w podobny sposób jak plon ziarna. Wystąpiła wyraźna zależność plonu białka od plonu ziarna ($r =$ od 0,55 do 0,88).

3. Antywylegacz spowodował wyżkę plonu ziarna i białka na obiektach nie deszczowanych — niezależnie od poziomu nawożenia — o 21 i 18⁰%. Nawadnianie pszenicy potraktowanej CCC zmniejszyło plon ziarna i nieznacznie zwiększyło plon białka.

4. Zawartość fosforu, potasu i magnezu w ziarnie nie ulegała dużym zmianom. Zaobserwowano jedynie nieznaczne obniżenie zawartości fosforu i magnezu w ziarnie pszenicy opryskanej CCC.

LITERATURA

1. Bieszczad S., Panek K.: Znaczenie poziomu nawożenia i deszczowania w produkcji białka pszenicy ozimej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. (w druku).
2. Dzieżyc J.: Tematyka i wyniki doświadczeń z deszczowaniem roślin w rejonie Wrocławia w latach 1961-1969. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 110, 1970, 449-467.
3. Dzieżyc J.: Ocena reakcji odmian pszenicy, ziemniaków, buraków i kapusty na nawadnianie i wysokie nawożenie w warunkach gleb lekkich. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1973, 87-100.
4. Gruszka J.: Reakcja pszenicy jarej i ozimej na deszczowanie i wzrastające nawożenie mineralne na madzie średniej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978, 379-388.
5. Jackowska I.: Wpływ CCC na plon pszenicy jarej przy niedoborze wody w glebie w okresie krytycznym. IUNG, Puławy, 1967.
6. Kuziel F.: Wpływ chlorku chlorocholiny (CCC) na wzrost, cechy morfologiczne i dynamikę pobierania azotu przez pszenicę ozimą. Acta agraria et silvestria, Series Agraria, Vol. XIV/1, 1974, 83-98.
7. Panek K.: Zmienność cech morfologicznych i plonu pszenicy ozimej i jarej pod wpływem nawadniania oraz zróżnicowanego nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 181, 1976, 173-234.
8. Piechowiak K., Sobiech S., Orłowski F., Boróweżak F.: Wpływ różnych poziomów nawożenia w warunkach deszczowania na plon niektórych roślin uprawnych. Zesz. probl. Post. Nauk roln. z. 199, 1978, 27-35.
9. Płoszyński M.: Wpływ nawożenia mineralnego i nawodnień na zawartość niektórych składników pokarmowych w ziarnie pszenicy ozimej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 110, 1970, 503-509.
10. Ruszkowska B.: Plonowanie odmian pszenicy ozimej na zróżnicowanych poziomach nawożenia mineralnego w warunkach deszczowania. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 181, 1976, 235-241.
11. Stanisławski J. J.: Wybrane regulatory wzrostu i rozwoju pszenicy. PWN Warszawa, 1977.

С. Бецад, К. Панек

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ, ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И CCC НА УРОЖАЙ
ЗЕРНА И БЕЛКА А ТАКЖЕ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРА, КАЛИЯ И
МАГНИЯ В ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

Резюме

Целью проведенных исследований в 1974-1976 гг. в Свойце около г. Вроцлава была оценка влияния дождевания, двух доз минерального удобрения а также хлорида хлоридохолина на урожай зерна и белка, а также на содержание азота, фосфора, калия и магния в зерне двух родов и трёх сортов озимой пшеницы.

В проведенных трёхлетних исследованиях орошение повышало урожай зерна в среднем на 37%, однако при применении CCC не обнаружен эффект дождевания. Повышение дозы удобрения с 350 до 460 кг/га NPK повысило урожай зерна на 11%.

Сорта и роды характеризовались разной продуктивностью и различным реагированием на исследуемые факторы.

Наблюдалась четкая зависимость урожая белка от урожая зерна.

Препарат против полегания способствовал повышению урожая зерна и белка в недождеваемых объектах на 21% и 18%. Орошение пшеницы с добавкой хлорида хлоридохолина понизило урожай зерна и незначительно повысило урожай белка.

Содержание фосфора, калия и магния в зерне не подвергалось большим изменениям. Отмечено только незначительное снижение содержания фосфора и магния в зерне пшеницы, опрысканной CCC.

S. Bieszczad, K. Panek

THE INFLUENCE OF SPRINKLER IRRIGATION, FERTILIZATION AND CCC
ON THE YIELDS OF GRAIN AND PROTEIN AS WELL AS THE CONTENT
OF PHOSPHORUS, POTASSIUM AND MAGNESIUM IN WINTER WHEAT

Summary

In the period 1974-1976 experiments were carried out at the Experimental Agricultural Station Swojec near Wrocław to determine the influence of sprinkler irrigation, two different rates of mineral fertilization and chlorocholine chloride on the yields of grain and protein as well as on the content of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium in the grain of two strains and three varieties of winter wheat.

Sprinkler irrigation increased the average grain yield by 37%, though it gave no effect when CCC was applied simultaneously. The fertilization rate, increased from 350 to 460 kg NPK per hectare, brought about an increase of the grain yield by 11%.

The varieties and strains were characterized by different productivity and different reaction to the factors examined.

The yield of protein was found to undoubtedly depend on that of grain.

Application of CCC increased the grain and protein yields by 21% and 18%, respectively, in the non-irrigated treatments, but decreased the yield of grain and slightly increased that of protein in irrigated ones.

Phosphorus, potassium and magnesium content in the grain changed insignificantly. There was only observed a slight decrease of the phosphorus and magnesium content in the grain of wheat sprayed with CCC.