

WYNIKI DESZCZOWANIA NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWNYCH I PASTWISK NA MADACH W ZD LESZKOWICE

Stanisław Drupka, Jan Gruszka, Barbara Szczygiel

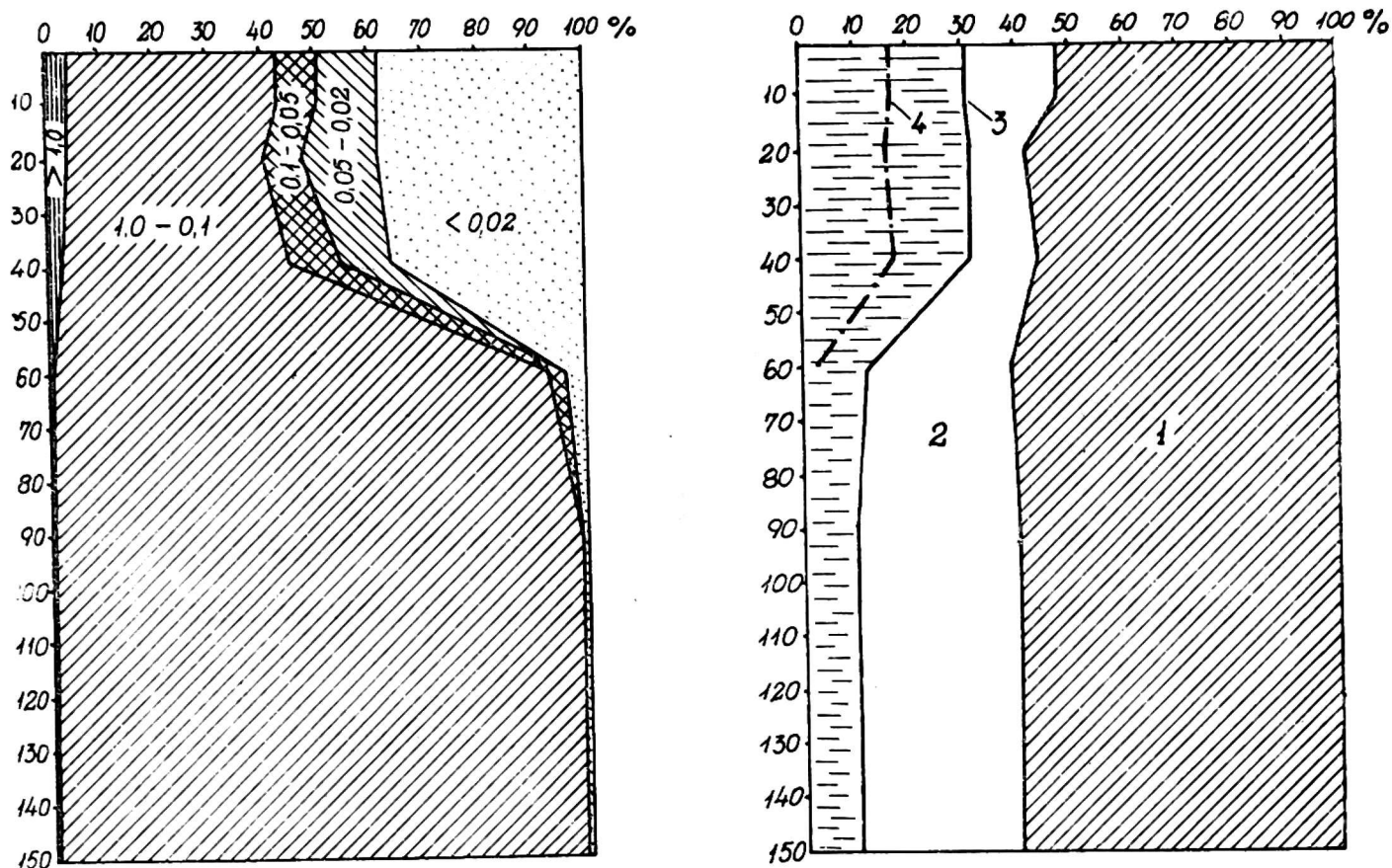
Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Leszkowice

Głównym zadaniem Zakładu Doświadczalnego Leszkowice w zakresie deszczowni są badania eksploatacyjne. Prowadzenie miarodajnych badań eksploatacyjnych narzuciło konieczność stosowania nawodnień deszczowniany w skali produkcyjnej. Zostały one rozpoczęte w szerszym zakresie w 1960 r. i obejmowały zarówno rośliny w uprawie polowej jak i trwałe użytki zielone. Efekty produkcyjne deszczowania były bardzo wyraźne. Aby je bliżej sprecyzować i określić w wartościach liczbowych, założono szereg ścisłych doświadczeń polowych. Miały one dostarczyć informacji na temat rolniczej celowości i ekonomicznej opłacalności stosowania deszczowni w warunkach mad odrzańskich w środkowym biegu Odry.

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW PRZYRODNICZYCH

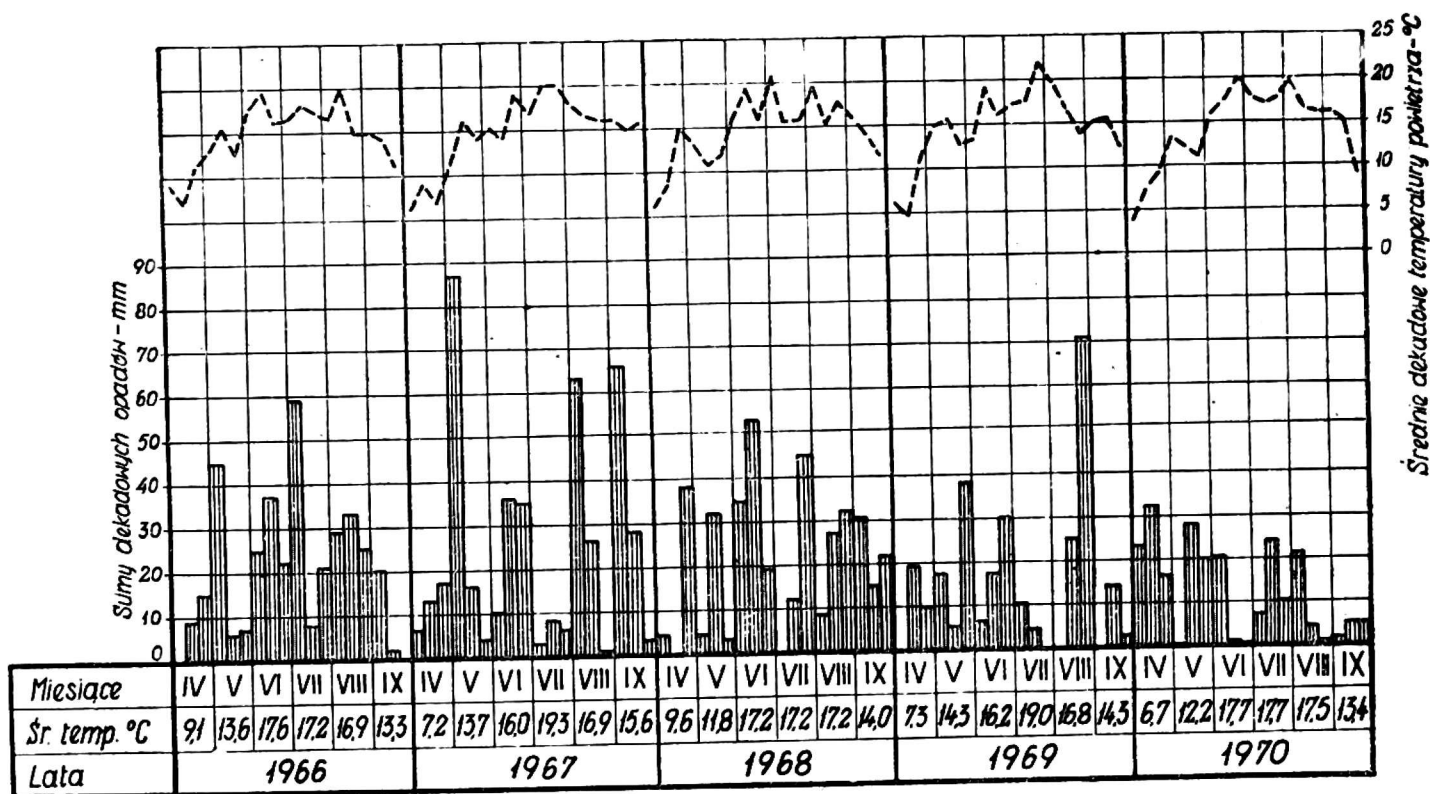
Doświadczenia założono na madzie właściwej o niewykształconym profilu glebowym z zaznaczającym się rozwojem w kierunku gleb brunatnych. Gleby te charakteryzują się dużym zróżnicowaniem zarówno pod względem składu mechanicznego jak i głębokości zalegania. Podłoże stanowią różnoziarniste piaski luźne i słabo gliniaste. Lustro wody gruntowej uzależnione jest od stanów wód w Odrze i układa się przeciętnie w okresie wegetacji na głębokości 140-220 cm. Piaszczyste podłoże ogranicza lub zupełnie wyklucza możliwość podsiąku kapilarnego do górnych warstw gleby. Rysuje się to ze szczególną ostrością w madach płytkich i średnio głębokich. W tych warunkach roślinność jest zdana niemal wyłącznie na wodę opadową, gromadzoną z reguły w warstwie 30-40 cm. Połowa pojemność wodna tej warstwy waha się od 25 do 35% objętościowych. Wilgotność trwałego więdnięcia mieści się w granicach 10-20% objętości gleby. Reprezentatywną odkrywkę wykonaną na polu doświadczalnym przedstawia rys. 1.

Opady w rejonie Niziny Głogowskiej, na terenie której położony jest Zakład, charakteryzują się bardzo niekorzystnym rozkładem i niedosta-



Rys. 1. Profil glebowo-wodny

1 — sucha masa, 2 — powietrze, 3 — zawartość wody przy połowej pojemności wodnej profilu, 4 — wilgotność trwałego wędnięcia roślin



Rys. 2. Charakterystyka dekadowa opadów w okresie prowadzenia doświadczeń

teczną ilością. W miesiącach letnich szczególnie w czerwcu i lipcu występują długie okresy bezopadowe. W sierpniu często występują obfite opady o charakterze burzowym. Z powodu dużego natężenia tego typu opadów i małej przesiąkliwości leszkowickich mąd wykorzystanie desz-

czów burzowych jest niewielkie. Charakterystykę dekadową opadów w okresie prowadzenia doświadczeń przedstawiono na rys. 2.

W miesiącach letnich przy zaobserwowanym w Leszkowicach przeciętnym dobowym zużyciu wody na ewapotranspirację w wysokości 3,2-3,5 mm zapas wody w glebie po większych opadach wystarcza w okresie letnim zaledwie na 8-12 dni optymalnego rozwoju roślin.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia prowadzono w latach 1966-1970 na polu zaliczonym do IIIb-IVa klasy bonitacyjnej. Badaniami objęto rośliny w następującym płodozmianie:

- 1) buraki cukrowe ++
- 2) jęczmień jary z wsiewką koniczyny czerwonej
- 3) koniczyna czerwona
- 4) rzepak ozimy +
- 5) pszenica ozima
- 6) ziemniaki ++
- 7) bobik
- 8) pszenica jara
- 9) lucerna.

Doświadczenia założono według metody równorzędnych skrzyżowanych pasów w 4 powtórzeniach. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 32 m². Badano następujące czynniki:

- 1) nawodnienie (dwa poziomy),
- 2) nawożenie (dwa poziomy).

N a w o d n i e przeprowadzono za pomocą zraszaczy rurowych o długości 10 m i zasięgu 10 m. Natężenie rzeczywiste opadu wynosiło 55 mm/godz. Nawodnień dokonywano w oparciu o kształtowanie się aktualnej wilgotności gleby. Próby glebowe do oznaczania zawartości wody pobierano w okresach 7-dniowych. Wielkość dawki polewowej obliczano jako średnią ważoną dla warstwy 50 cm na podstawie aktualnej wilgotności gleby, zapełniając zbiornik glebowy do stanu połowej pojemności wodnej. Jako minimum uwilgotnienia przyjęto 65-70% połowej pojemności wodnej. W czasie pobierania prób glebowych mierzono w sześciu studzienkach kontrolnych poziom wody gruntowej. Nisko układające się stany wód gruntowych przy piaszczystym podłożu nie miały żadnego wpływu na zaopatrzenie roślinności w wodę.

N a w o ż e n i e. Na podstawie danych z WKPG w Zielonej Górze przyjęto do badań dwa poziomy nawożenia. Poziom niższy (*Nn*), który miał obrazować wysokość nawożenia w latach siedemdziesiątych i poziom wyższy (*Nw*) — odpowiadający przypuszczalnej wysokości nawożenia w latach osiemdziesiątych. Przyjęte dawki nawozów pod poszczególne rośliny zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Dawki nawozów mineralnych stosowane pod poszczególne rośliny
(kg czystego składnika na ha)

| Roślina | Nawożenie niższe (Nn) | | | | Nawożenie wyższe (Nw) | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------|
| | N | P ₅ O ₂ | K ₂ O | razem NPK | N | P ₅ O ₂ | K ₂ O | razem NPK |
| Burak cukrowy | 100 | 60 | 100 | 260 | 150 | 90 | 150 | 390 |
| Ziemniak | 60 | 40 | 120 | 220 | 90 | 60 | 180 | 330 |
| Pszenica ozima | 80 | 50 | 60 | 190 | 120 | 75 | 90 | 285 |
| Pszenica jara | 70 | 60 | 60 | 190 | 105 | 90 | 90 | 285 |
| Jęczmień jary | 50 | 50 | 80 | 180 | 75 | 75 | 120 | 270 |
| Rzepak ozimy | 140 | 80 | 140 | 360 | 210 | 120 | 210 | 540 |
| Bobik | 20 | 80 | 80 | 180 | 30 | 120 | 120 | 270 |
| Lucerna | 10* | 70 | 100 | 180 | 15* | 105 | 150 | 270 |
| Koniczyna | 10* | 50 | 60 | 120 | 15* | 75 | 90 | 180 |

* W roku zasiewu.

Agrotechnika. Wszelkie zabiegi agrotechniczne prowadzono według przyjętych zasad z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć nauki dających się zastosować w warunkach prowadzonych doświadczeń. Szczególną uwagę zwracano na terminowość przeprowadzenia poszczególnych zabiegów. W przyjętym płodozmianie obornik stosowano pod buraki cukrowe i ziemniaki w dawce pełnej (300 q/ha), a pod rzepak połowę dawki (150 q/ha). Przeprowadzano mechaniczną i chemiczną walkę z chwastami.

WYNIKI BADAŃ

Buraki cukrowe — reagowały bardzo wysoką zwyczają plonu na deszczownie. W 1968 r., ze względu na korzystny rozkład opadów dla buraka, plony były wysokie. Mimo tego trzykrotne deszczowanie (w miesiącach VII-VIII) w sumarycznej dawce 120 mm (4×30 mm) wpłynęło na udowodnione zwyczajki plonów. Reakcja buraków na zwiększone nawożenie na poletkach nawadnianych jest stosunkowo mała. Zwiększone nawożenie na poletkach nie deszczowanych nie przyniosło praktycznie żadnej zwyczajki plonów (tab. 2). W 1969 r. ze względu na zupełnie niesprzy-

Tabela 2

Plony buraków cukrowych q/ha. Rok 1968 — zbliżony do przeciętnego

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyczajka | |
|-----------------|-----|-----|-----------|---|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 407 | 413 | 6,0 | 1 |
| Deszczowane** | 487 | 530 | 43,0 | 9 |
| Zwyczajka q/ha | 80 | 117 | | |
| % | 20 | 28 | | |

jający rozkład opadów plony buraków na poletkach nie deszczowanych nie przekroczyły nawet 50% przeciętnie zbieranych plonów. Pięciokrotne deszczowanie (w miesiącach VII-VIII) w łącznej dawce 200 mm (5×40 mm) zdecydowanie podniosło plony. Zwiększone nawożenie wpłynęło nieznacznie na wzrost plonów na poletkach deszczowanych, natomiast na poletkach nie deszczowanych nastąpiła nawet wyraźna obniżka plonu (tab. 3).

Tabela 3

Plony buraków cukrowych q/ha. Rok 1969 — bardzo suchy

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|-----|-----|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 206 | 171 | -35 | — |
| Deszczowane** | 304 | 347 | 43 | 14 |
| Zwyżka q/ha | 98 | 176 | | |
| % | 48 | 103 | | |

Ziemniaki średniowczesne — należały do roślin bardzo wdzięcznych za nawodnienia. W 1969 r., zdecydowanie suchym i o niekorzystnym rozkładzie opadów, deszczowanie (w miesiącach VII-VIII) w sumarycznej dawce 160 mm (4×40 mm) podniosło plony kłębów prawie o 140 q/ha (ok. 60%). Reakcja ziemniaków na zwiększone nawożenie zarówno na wariantach deszczowanych jak i nie deszczowanych okazała się nieistotna (tab. 4). W uzupełnieniu należy dodać, że w niektórych latach o niedosta-

Tabela 4

Plony ziemniaków q/ha. Rok 1969 — bardzo suchy

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|-----|-----|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 211 | 237 | 26 | 12 |
| Deszczowane** | 350 | 374 | 24 | 7 |
| Zwyżka q/ha | 139 | 137 | | |
| % | 66 | 58 | | |

tecznej ilości opadów zwiększenie nawożenia na wariantach nie deszczowanych powodowało obniżkę plonów dochodzącą do 30%.

Pszenica ozima — zwyżki plonów w wyniku deszczowania wahały się w poszczególnych latach od 3 do 8 q/ha. Przyrosty plonów w wyniku deszczowania były z reguły większe przy wyższym poziomie nawożenia. Zwiększone nawożenie na ogół obniżało plon ziarna na wariantach nie deszczowanych. Na wariantach deszczowanych plon utrzymywał się na jednakowym poziomie bez względu na wysokość nawożenia (tab. 5).

Pszenica jara — osiągnęte zwyżki plonów w wyniku deszczowania były stosunkowo duże i wahały się w granicach 5-9 q/ha (25-50%). Dzia-

Tabela 5

Plony pszenicy ozimej q/ha (1970 r.)

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|------|------|--------|---|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 37,8 | 34,7 | -3,1 | — |
| Deszczowane** | 42,0 | 42,3 | 0,3 | 1 |
| Zwyżka q/ha | 4,2 | 7,6 | | |
| % | 11 | 22 | | |

łanie zwiększonego nawożenia zarówno na wariantach nie deszczowanych jak i deszczowanych było niewielkie i mieściło się z reguły w granicach błędu (tab. 6).

Tabela 6

Plony pszenicy jarej q/ha

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|------|------|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 18,0 | 22,9 | 4,9 | 27 |
| Deszczowane** | 27,8 | 30,7 | 2,9 | 10 |
| Zwyżka q/ha | 9,8 | 7,8 | | |
| % | 54 | 34 | | |

Jęczmień jary — reagował na deszczowanie najslabiej ze wszystkich roślin zbożowych. Zwyżki plonu nie przekraczały 2-3 q/ha i mieściły się w granicach błędu. Jęczmień na powierzchniach deszczowanych wykazywał duże skłonności do wylegania. Wpływ deszczowania (1×40 mm) i zwiększonego nawożenia na plonowanie w roku suchym przedstawiono w tab. 7.

Tabela 7

Plony jęczmienia jarego q/ha (1969 r.)

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|------|------|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 22,3 | 25,7 | 3,4 | 15 |
| Deszczowane— | 25,1 | 27,0 | 1,9 | 8 |
| Zwyżka q/ha | 2,8 | 1,3 | | |
| % | 13 | 5 | | |

Rzepak ozimy — zwyżki plonów osiągnęte w wyniku deszczowania wahały się w poszczególnych latach w granicach 3-6 q/ha. Rzepak niemal w każdym roku dawał zwyżki plonu w wyniku zwiększonego nawożenia. Efekty deszczowania rzepaku w roku przeciętnym przedstawiono w tab. 8.

Tabela 8

Plony rzepaku q/ha. 1966 r.

| Obiekty | Nn | Nw* | Zwyżka | |
|-----------------|------|------|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 27,0 | 30,7 | 3,7 | 14 |
| Deszczowane** | 32,3 | 33,0 | 0,7 | 2 |
| Zwyżka q/ha | 5,3 | 2,3 | | |
| % | 20 | 7 | | |

Bobik — deszczowanie tej rośliny nie przyniosło w żadnym roku oczekiwanych zwyżek plonów. Przyrosty te nie przekraczały 3 q/ha i mieściły się w granicach błędu. Bobik reagował również bardzo słabo na zwiększone nawożenie (tab. 9).

Tabela 9

Plony bobiku q/ha

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|------|------|--------|---|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 23,3 | 23,5 | 0,2 | 1 |
| Deszczowane- | 25,2 | 25,6 | 0,4 | 2 |
| Zwyżka q/ha | 1,9 | 2,1 | | |
| % | 8 | 9 | | |

Koniczyna czerwona — reaguje wyraźnie na deszczowanie w latach suchych o dłuższych okresach bezopadowych, szczególnie przy wysokich temperaturach powietrza. Zwyżki plonów były udowodnione i wahały się od 100 do 200 q/ha zielonej masy. Dzięki zwiększonemu nawożeniu plony wzrastały o 30-50 q/ha. Efekty deszczowania dawką 120 mm (3×40 mm) w roku suchym (1969) przedstawiono w tab. 10.

Tabela 10

Plony koniczyny czerwonej q/ha. Rok 1969

| Obiekty | Nn | Nw* | Zwyżka | |
|-----------------|-----|-----|--------|----|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 191 | 238 | 47 | 25 |
| Deszczowane** | 342 | 387 | 45 | 13 |
| Zwyżka q/ha | 151 | 149 | | |
| % | 79 | 63 | | |

Lucerna — w zależności od roku plony jej w wyniku deszczowania wzrastały w granicach 80-100 q/ha zielonej masy (25-30%). Zwiększone nawożenie nie wpływało na przyrost plonów. Efekty produkcyjne deszczowania w łącznej dawce 120 mm (4×30 mm) i zwiększonego nawożenia przedstawiono w tab. 11.

Tabela 11

Plony lucerny q/ha. Rok 1967

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|-----|-----|--------|---|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 407 | 415 | 8,0 | 2 |
| Deszczowane** | 508 | 507 | — | — |
| Zwyżka q/ha | 101 | 92 | | |
| % | 25 | 22 | | |

Koński zęb — w poszczególnych latach zwyżki plonu w wyniku deszczowania wahały się w granicach od 150 do 250 q/ha. W stosunku do wariantów nie deszczowanych zwyżki te dochodziły do 150%. Działanie zwiększonego nawożenia było znikome. Wpływ deszczowania w łącznej dawce 160 mm (4×40 mm) na plonowanie końskiego zębu w roku posuszonym (1970) przedstawiono w tab. 12.

Tabela 12

Plony końskiego zębu q/ha. Rok 1970

| Obiekty | Nn | Nw | Zwyżka | |
|-----------------|-----|-----|--------|---|
| | | | q/ha | % |
| Nie deszczowane | 248 | 231 | — | — |
| Deszczowane** | 513 | 508 | — | — |
| Zwyżka q/ha | 265 | 277 | | |
| % | 107 | 120 | | |

Obok doświadczeń z deszczowaniem roślin w uprawie polowej prowadzono w Leszkowicach w latach 1963-1967 ściśle doświadczenia z deszczowaniem pastwisk.

Zwyżka plonu w wyniku deszczowania średnio za okres pięcioletni wynosiła w zależności od poziomu nawożenia od 75 do 120 q/ha zielonki, tj. 40-45% (tab. 13). W okresach krytycznych, bezopadowych i o wysokiej temperaturze powietrza zwyżki plonów w wyniku deszczowania wzrosły do 600-800% (tab. 14). Na uwagę zasługuje fakt, że efekt deszczowania, wyrażony w bezwzględnych wartościach, wzrasta wraz ze zwiększeniem nawożenia. Współdziałanie to jest wysoko udowodnione w latach suchych.

Tabela 13

Średnie plony pastwiska q/ha z lat 1963-1967

| Obiekty | Nawożenie azotowe w q | | |
|-----------------|-----------------------|-----|-------|
| | 60 | 120 | 240** |
| Nie deszczowane | 178 | 207 | 289 |
| Deszczowane** | 253 | 301 | 406 |
| Zwyżka q/ha | 75 | 94 | 117 |
| % | 42 | 45 | 40 |

Tabela 14

Średnie plony pastwiska q/ha w okresie krytycznym
(II+III odrost 1964 r.)

| Obiekty | 60 | 60 | 120** |
|-----------------|-----|-----|-------|
| Nie deszczowane | 11 | 11 | 21 |
| Deszczowane** | 82 | 99 | 194 |
| Zwyżka q/ha | 71 | 88 | 173 |
| % | 669 | 818 | 828 |

WNIOSKI

1. Najsilniejszą reakcję na nawodnienia deszczowniane wykazały rośliny okopowe: buraki cukrowe i ziemniaki, nieco słabiej reagowały pastewne silosowe i pastewne motylkowe: koński ząb, koniczyna czerwona i lucerna oraz pastwiska trwałe. Stosunkowo słabo reagowały zboża. Najbardziej wdzięczną w tej grupie rośliną za nawodnienie okazała się pszenica jara, najmniej jęczmień jary. Najsłabszą reakcję na deszczowanie w warunkach Leszkowic wykazał bobik.

2. W przypadku roślin uprawnych zwiększone nawożenie nie wpłynęło, ogólnie biorąc, na udowodnione zwyżki plonów. W latach zdecydowanie suchych, na powierzchniach nie deszczowanych obserwowano nawet obniżki plonów niektórych roślin. Natomiast na pastwiskach deszczowanych zwiększaniu dawek nawożenia azotowego do 240 kg/ha towarzyszył wzrost efektywności działania azotu.

Станислав Друпка, Ян Грушка, Варвара Щигел

РЕЗУЛЬТАТЫ ОРОШЕНИЯ ДОЖДЕВАНИЕМ НЕКОТОРЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР И ПАСТБИЦ НА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ В ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕШКОВИЦЕ

Резюме

Опытная Станция Меллиораций и Луговодства Лешковице расположена на реде Одре, у границы воеводств Вроцлав и Зелёна Гура. Её площадь занимают аллювиальные почвы с разной связностью и мощностью, подстеленные крупнозернистым песком, с малой высотой капиллярного подпитывания. Уровень грунтовой воды удерживается ниже 1,4 м от поверхности. Характерной особенностью местного климата Лешковиц являются частые, длительные безосадковые периоды в месяцах июне и июле, а также в первых двух декадах августа. Летние дождевые осадки преимущественно ливневого характера, что вызывает снижение величины коэффициента их использования растениями.

В описанных почвенно-климатических условиях орошения дождеванием полевых культур и луговых угодий в период вегетации имеют большое практическое значение. В статье рассматриваются важнейшие результаты точных опытов с дождеванием некоторых полевых культур и пастбищ при разных

уровнях минерального удобрения. Прибавка урожаев корней сахарной свеклы составляла в годы приближенные к нормальным по отношению к количеству осадков около 80-120 ц/га, а в засушливые годы — около 100-175 ц/га. Это отвечает прибавке урожаев для указанных климатических лет соответственно около 20-30% и 50-100%.

Прибавка урожаев средне-раннего картофеля составляла в отдельные годы около 140 ц/га, т.е. около 60% по отношению к урожаям с неорошаемой площади. Орошение дождеванием озимой пшеницы давало в отдельные годы прибавку урожаев 3-8 ц/га (10-22%), а яровой пшеницы — прибавку урожаев 5-9 ц/га (25-50%). Несколько более слабо чем сахарная свекла, но все еще очень хорошо, реагировали на орошения дождеванием кормовая кукуруза, люцерна, красный клевер и постоянные пастбища. Дождевание пастбищ в безосадковые периоды имело решающее значение для удержания их производительности на высоком уровне в вегетационный период. Дождевание же таких культур, как конские бобы и рапс было умеренно или слабо эффективным.

Stanisław Drupka, Jan Gruszka, Barbara Szczygiel

RESULTS OF SPRINKLER IRRIGATION OF SOME FIELD CROPS AND PASTURES ON ALLUVIAL SOILS AT THE EXPERIMENT STATION LESZKOWICE

S u m m a r y

The Experiment Station Leszkowice is situated on the Odra river, at the border of the Wrocław and Zielona Góra provinces, on alluvial soils with different cohesion and thickness, underlain by coarse-grained sands, with low capillary rise. The ground water maintains at the level of 1.40 m below surface. A specific feature of local climate of Leszkowice are frequent, prolonged rainless periods in June and July as well as in the first 20 days of August. The summer rainfalls are mainly of stormy character, what causes a reduction of their utilization coefficient.

In the above soil and climatic conditions the irrigations of field crops and grasslands in growing season are of great practical importance. In the article more important results of exact experiments on sprinkler irrigation of some field crops and pastures at different mineral fertilization levels are presented. The yield increments of sugar beet roots amounted to about 80-120 q/ha in the years approximating with regard to rainfall amount normal ones, and to about 100-175 q/ha in dry years. It constituted accordingly about 20-30% and 50-100% of yield increment for the above climatic years. The yield increments of medium-early potatoes amounted in dry years to about 140 q/ha, i.e. about 60% in relation to the yields from non-irrigated areas. Sprinkler irrigation of winter wheat resulted in a yield increment in particular years amounting to 3-8 q/ha (i.e. 10-22%) and of summer wheat to 5-9 q/ha (i.e. 25-50%). A somewhat worse, yet still very good response to sprinkler irrigation was observed in fodder maize, alfalfa, red clover and permanent pastures. Sprinkler irrigation of pastures applied in rainless periods was of particular importance for maintaining their productivity in growing season at a high level. Sprinkler irrigation of such crops, as rape or horse beans was of medium or weak effectiveness.