

Doc. dr EUGENIUSZ HOHENDORF

Terenowy Ośrodek Badawczy w Bydgoszczy

Prace Sekcji Meteorologicznej Działu Kształtowania Środowiska Przyrodniczego IMUZ

Do ważnych zadań rolnika należy poznanie środowiska, w którym wznosi się roślina. Jeżeli rolnik dobiera roślinę odpowiednią do żyzności gleby i dąży do utrzymania potencjału pokarmowego gleby na poziomie wymagań rośliny, to również powinien troszczyć się o stworzenie optymalnych warunków dla wzrostu i rozwoju roślin w warstwie przyziemnej. Aby móc racjonalnie kształtować warunki rozwoju roślin potrzeba przede wszystkim dokładnie poznać przynajmniej najbardziej charakterystyczne zjawiska fizyczne, jakie zachodzą w przyziemnej warstwie powietrza i powierzchniowej warstwie gleby, a głównie te, które wywierają duży wpływ na rozwój roślin.

Wiemy, że na stany i zjawiska fizyczne zachodzące w przyziemnej warstwie powietrza nie przekraczającej 2 m, silny wpływ wywierają: bezpośrednie podłoże, otoczenie i pozostała część atmosfery, głównie troposfery.

Podłoże może być bardzo urozmaicone, zarówno co do rodzaju, jak pochodzenia i własności gleb i wody, a w porze chłodnej, śniegu czy lodu. Niemniej różnorodność może być otoczenie badanego terenu, zależnie od położenia geograficznego, ukształtowania powierzchni, rozmieszczenia zbiorników wodnych, czy trwałej szaty roślinnej, jak np. masywów leśnych. Charakterystyczne dla danego regionu geograficznego zmiany stanów fizycznych wyższych warstw troposfery wywierają również swe piętno na kształtowanie się zjawisk fizycznych w warstwie przyziemnej.

Jeżeli na danym terenie poznane mikroklimaty w niektórych punktach wykazują pewne cechy zbliżone, a dla innych można wyznaczyć zależności od czynnika różnicującego (np. odległość od lasu, jeziora itp.), wówczas zespół takich mikroklimatów pozwala opisać klimat lokalny badanego terenu. Jeżeli terenem będzie dolina lub pole przyległe do jeziora czy lasu, wówczas cechą wspólną w różnych punktach doliny będzie zdolność do gromadzenia w porze nocnej najchłodniejszych mas powietrza; w terenie przyrzeczny czy przyjeziorny cechą wspólną będzie duża wilgotność gleby, a więc i pojemność cieplna, natomiast w różnych punktach doliny zazwyczaj występują temperatury tym niższe im zagłębienie jest większe, a zdolność operacyjna jest tym większa im dalej jest od zbiornika wodnego.

Nie jest możliwe ani celowe scharakteryzowanie licznych mikroklimatów w dowolnym terenie, natomiast wydaje się, że na obecnym etapie rzeczą konieczną jest poznanie przede wszystkim głównych i typowych dla rolnictwa klimatów lokalnych. Na obszarach zajętych pod uprawę należy scharakteryzować klimaty lokalne i mikroklimaty wysocznyn, równin, zboczy o różnych wystawach, profilach i długościach wierzchołków, dolin o różnych kierunkach, kotlin, terenów przyjeziornych, przybagiennych, bagiennych, przyleśnych, wylesionych, stepowujących, wydmych itp. Każdy z wymienionych klimatów lokalnych powinien być opisany dla najczęściej występujących rodzajów gleb i szaty roślinnej lub przy pokrywie śnieżnej i to dla poszczególnych regionów kraju.

Dla potrzeb melioracji rolnych należy możliwie najbardziej szczegółowo i dokładnie poznać i opracować te klimaty lokalne i mikroklimaty, które wymagają poprawy lub w których zastosowano melioracyjne zabiegi techniczne i obserwuje się skuteczność ich działania i stopień zmian.

Z tych to przyczyn Kierownictwo Działu Gospodarki Wodnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w listopadzie 1950 r. postanowiło zorganizować odpowiedni Zespół przy Sekcji Meteorologicznej, do którego włączono czterech pracowników naukowych z wyższych uczelni.

Zadaniem głównym pracy Zespołu było poznanie klimatu lokalnego i mikroklimatów w terenach znajdujących się w zasięgu wpływu zadrzewień śródpolnych, śródłukowych i za ścianą leśną, w porównaniu do mikroklimatu sąsiadujących terenów otwartych oraz ustalenie przydatności zadrzewień śródpolnych, jako czynnika melioracyjnego. Następnym zadaniem było porównawcze badanie klimatu lokalnego odciników dolin Wisły i Kanału Bydgoskiego z sąsiadującymi terenami na wysoczyźnie, w celu wykazania różnic w warunkach wegetacji roślin.

Podobny cel miały fragmentaryczne badania porównawcze mikroklimatów terenów wydmych, stepowujących i przyległych łąk na wilgotnym podłożu. W ośrodku puławskim, w którego pobliżu nie było możliwości badań nad wpływem zadrzewień śródpolnych na mikroklimat przyległych pól, kontynuowano prowadzone poprzednio badania klimatu lokalnego w środowisku leśnym.

Dążąc do bardziej wszechstronnej oceny, przez różnych specjalistów, przydatności zadrzewień dla praktyki rolniczej, Dział Gospodarki Wodnej IUNG zwrócił się do wyższych uczelni z prośbą o współpracę. Po wyrażeniu zgody już w kwietniu 1951 r. rozpoczęły obserwacje mikroklimatyczne: Zakład Szczegółowej Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Poznańskiego, Katedra Meteorologii i Klimatologii SGGW w Warszawie oraz Katedra Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu. Ogółem zapoczątkowano prace badawcze w 9 ośrodkach, w różnorodnych warunkach fizjograficznych i klimatycznych.

W celu ujednolicenia metodyki badań mikroklimatu w obrębie wpływu zadrzewień śródpolnych, kierownik Zespołu opracował w 1950 r. instrukcję (12 punktów) i kwestionariusz (18 punktów), opierając się na dotychczasowych własnych pracach terenowych, jak również na śródłukowych pracach S z y m k i e w i c z a oraz na cennych wskazaniach metodycznych z dostępnej wówczas (1950 r.) literatury radzieckiej.

Wskazania metodyczne, zawarte w instrukcji i kwestionariuszu, starano się dostosować do istniejących warunków i możliwości. Pozostawiając ośrodkom badawczym swobodę w modyfikowaniu wskazań instrukcji, zalecono wprowadzenie do niej zmiany pod warunkiem, że uniemożliwi ona prostsze i skuteczniejsze rozwiązania postawionych zadań na skutek lepszego dostosowania jej do warunków lokalnych.

Według instrukcji teren nadający się do badań porównawczych, a zarazem zdolny do włączenia go w obręb zasięgu klimatu lokalnego, powinien obejmować stanowiska obserwacyjne na glebach możliwie jednakowych, przy jednakowej szacie roślinnej, a to w tym celu, aby wyeliminować lub zmniejszyć do minimum wpływ różnorodnego podłoża na mikroklimat. Obserwacjami i pomiarami objęto: kierunek i prędkość wiatru na wysokości nie przekraczającej 2 m nad poziomem gruntu, skrajne temperatury powietrza w warstwie przyziemnej (2—5 cm) nad gruntem lub roślinnością, zdolność ewaporacyjną tuż nad roślinami, opady i zachmurzenie. W miarę możliwości zalecano wyznaczać wilgotność gleby, a współpracujące zakłady wyższych uczelni miały podjąć badania dodatkowe z zakresu swoich specjalności. Wypełniony kwestionariusz pozwalał na jednolity opis terenu badań i najbliższego krajobrazu, drzewostanu i tych szkodliwych lub niekorzystnych zjawisk, jakie można było stwierdzić w przyziemnej warstwie powietrza wśród roślin czy owadów, jak również opinię miejscowych rolników o przydatności zadrzewień.

W następnym etapie prac dokonano lustracji niektórych zadrzewień śródpolnych na Kujawach, w Ziemi Chełmińskiej, a częściowo w województwie poznańskim i lubelskim, celem poznania ich przydatności oraz wyboru terenów najbardziej odpowiednich do badań. Wynikiem tych prac były publikacje o Kujawach i Ziemi Chełmińskiej.

Obserwacje terenowe wykazywały, że najbardziej przydatne dla rolnictwa zadrzewienia śródpolne powinny posiadać kierunek południkowy (N—S). Zadrzewienia o kierunku równoleżnikowym przyczyniają się do nierównomiernego nasłonecznienia terenów przyległych do zadrzewień, powodując intensywne wysuszenie gleby od strony południowej a nadmierne uwilgotnienie gleby i przez to opóźnienie początku robót polowych, okresu wegetacji i zbiorów po stronie północnej. Z tych to powodów badano w poszczególnych ośrodkach przede wszystkim zadrzewienia ciągnące się z południa ku północy, z dopuszczalnymi odchyleniami od właściwego kierunku N—S nie przekraczającymi 30°.

Pomimo trudności metodycznych i organizacyjnych, a przede wszystkim krótkiego okresu prowadzenia obserwacji w terenie, zebrany w poszczególnych ośrodkach i opracowany materiał pozwolił na ustalenie wstępnej charakterystyki klimatu lokalnego terenów będących w zasięgu wpływu zadrzewień śródpolnych czy śródłukowych.

1. Występujące najczęściej na znacznych obszarach w Polsce wiatry z kierunków zachodnich w lecie i wschodnich w zimie wskazują, że zadrzewienia śródpolne o kierunku południkowym najwydatniej kształtują klimat lokalny terenów osłoniętych. (Na wybrzeżu kierunek zadrzewień równoległy do linii brzegowej byłby zapewne skuteczniejszy).

2. Prędkość wiatru po stronie zawietrznej w oddaleniu równym 4—5-krotnej wysokości drzew obniżała się do 50% w stosunku do prędkości w polu otwartym. W badanych terenach zasięg efektywnego zmniejszenia prędkości wiatru przy niskim zadrzewieniu (5 m) wynosił około 120—150 m, a przy drzewach wysokich, zwartych przeciętnie 250—300 m.

3. Zmniejszenie prędkości przemieszczenia mas powietrza w przyziemnej warstwie przyczyniło się do obniżenia zdolności ewaporacyjnej powietrza w okresie wegetacji o około 20%. W dniach bezchmurnych parowanie w terenie osłoniętym jest znacznie niższe niż w otwartym.

4. W kotlinach i dolinach osłoniętych, na podłożu podmokłym, maksymalna dobowa temperatura powietrza w warstwie przyziemnej jest zazwyczaj wyższa niż w terenie otwartym.

5. W Poznańskim na równinnych glebach mineralnych w pobliżu zadrzewień, maksymalne temperatury, szczególnie w okresie jesiennym, wykazywały nieznaczny spadek lub brak różnic w porównaniu z temperaturami maksymalnymi w terenie otwartym.

6. Temperatury minimalne w lecie są nieco wyższe niż w terenie otwartym.

7. W dolinach i kotlinach na terenach podmokłych temperatury minimalne w okresie zimy jak również wiosny (III—IV) są zazwyczaj niższe niż w terenie otwartym.

8. Zimą niskie temperatury minimalne w pobliżu osłony nie wywierają szkodliwego wpływu na przezimowanie roślin, gdy zalega większa pokrywa śnieżna.

9. Badania w Turwi wskazywały na tendencję zwyżkowania płonów ozimów w terenie osłoniętym.

Z powyższego wynika, że klimat lokalny terenów będących w osłonie zadrzewień śródpolnych czy śródłukowych stwarza

korzystniejsze warunki (wilgotnościowe, ciepłe, wietrzne) dla rozwoju i plonowania roślin uprawnych.

Należy zwrócić uwagę na możliwość powstawania szkodliwych zmrzowisk w pasach przyległych do zadrzewień i zastosować odpowiednie środki przeciwdziałające lub środki przystosowawcze, jak np. roślinność mrozoodporna i inne. Z przeprowadzonych badań wynikają również wskazania dla praktyki rolniczej i melioracyjnej.

1. W dolinie Noteci, ciągnącej się równoleżnikowo, pojedyncze zadrzewienia o kierunku południkowym okazały się celowe.

2. Na terenach płaskich, wobec występowania różnorodnych kierunków wiatru, należy stosować zadrzewienia w formie pasów tworzących zamknięte obwody, przeważnie czworokątne.

3. W terenie falistym na wierzchołkach mogą być stosowane zadrzewienia pasmowe zwarte z podszyciem, gdyż nie ma tu warunków do tworzenia się skupisk chłodnych mas powietrza i zmrzowisk.

4. Zadrzewienia w dolinach, kotlinach, a nawet mniejszych wnękach terenowych powinny być przewiewne (ażurowe) ze względu na dążenie do zmniejszenia natężenia możliwych zmrzowisk.

5. Nad rowami melioracyjnymi nie należy drzew niszczyć, przeciwnie, wskazane jest ich sadzenie.

6. Na Pomorzu najbardziej typowym zadrzewieniem powinny być pasy przewiewnych drzew liściastych.

Podane zalecenia nie mogą być w jednakowym stopniu stosowane we wszystkich częściach kraju, wiemy bowiem, że niskie temperatury i zmrzowiska często występują we wschodniej i północno-wschodniej części kraju w dużym natężeniu, podczas gdy w zachodniej i północno-zachodniej części częstotliwość ich pojawiania się oraz natężenie są niewielkie.

Porównawcze obserwacje temperatur w dolinie, na zboczach i na wierzchołkach, zarówno w dolinie środkowej Wisły jak i nad Kanałem Bydgoskim wykazały wielkie obniżki temperatur u stóp zboczy (4—10°C) i na dnie dolin w porównaniu do stosunków termicznych powietrza, na przyległych wierzchołkach.

Parowanie w dolinie, wskutek niższych temperatur i większej koncentracji pary wodnej w przyziemnej warstwie, jest mniejsze niż na wierzchołkach.

Z badań mikroklimatycznych w dolinach wynikają następujące wskazania dla praktyki rolniczej lub planowania:

1) w wąwozach, dolinach, kotlinach nie należy uprawiać roślin wrażliwych na przymrozki,

2) przy obliczaniu bilansów wodnych dolin nie można bezpośrednio posługiwać się danymi z pobliskich stacji meteorologicznych położonych na wysoczyznach, ze względu na mniejsze niedosyty wilgotności powietrza w dolinach,

3) melioracje rolne w dolinach powinny uwzględniać również poprawę klimatu lokalnego.

Dalsze badania nad wpływem zadrzewień śródpolnych na kształtowanie się niektórych elementów mikroklimatu czy klimatu lokalnego należy uznać za nieodzowne, ponieważ jedynie liczne badania pozwolą ocenić kierunek i natężenie zmian, jakie wywołują różne formy zadrzewień w różnych warunkach glebowo-klimatycznych i ukształtowania terenu.

Szczegółowe opisy poszczególnych badań mikroklimatycznych Zespołu będzie można znaleźć w zeszycie specjalnym serii Melioracji i Użytków Zielonych Roczników Nauk Rolniczych.

Mgr J. KUTERA

Teren. Ośr. Badawczy
we Wrocławiu

Wpływ niektórych czynników klimatycznych na plonowanie roślin uprawnych¹⁾

Badania na powyższy temat przeprowadzono w latach 1948—1953 na tak zwanych polach ustalonych w Czechnicy pod Wrocławiem, Pożogu i Kępie koło Puław oraz Minikowie pod Bydgoszczą. Celem badań było ustalenie związku czynników meteorologicznych z rolnictwem, wyznaczenie optymalnych warunków pogody, oraz określenie możliwości produk-

cyjnych poszczególnych siedlisk, co umożliwiłoby określenie przyrodniczych podstaw rejonizacji upraw rolniczych.

Założeniem pól ustalonych jest prowadzenie wieloletniej gospodarki rolniczej, przy jednoczesnym ograniczeniu wpływu działania człowieka na wzrost i plonowanie roślin uprawnych co osiąga się przez stosowanie w płodozmianie odpowiednim dla gleby i klimatu danej okolicy każdego roku tych samych zabiegów agrotechnicznych. Przy takim założeniu rozwój roślin i plonowanie kształtowały się zależnie od układu i natężenia zmiennych elementów meteorologicznych.

¹⁾ Streszczenie pracy przygotowywanej do druku w serii Melioracji i Użytków Zielonych RNR.

Po sześciu latach obserwacji meteorologicznych i hydrologicznych z jednej strony i obserwacji fenologicznych oraz plonowania roślin uprawnych z drugiej strony, na dwóch płodzmianach pól ustalonych w Czechnicy, położonych na mady piaszczystej, uzyskano następujące wyniki, przy wstępnym opracowaniu nie zakończonych jeszcze badań.

Z zespołu elementów klimatycznych oddziałujących na rośliny uprawne na plan pierwszy w naszych warunkach wysuwa się ciepło i woda.

Wysokość plonu nie stoi w prostym związku z sumą opadów roku kalendarzowego, okresu wegetacyjnego ani sumą triady: maj, czerwiec, lipiec. Lata wysokiego urodzaju nie odznaczają się opadami rozłożonymi równomiernie, istnieje natomiast związek pomiędzy plonowaniem poszczególnych roślin uprawnych, a wysokością i rozkładem opadów atmosferycznych w poszczególnych miesiącach, a zwłaszcza w dekadach.

Jeżeli opady we wszystkich dekadach maja ułożą się w granicach po 25 do 50 mm, to przy sprzyjającym układzie innych czynników wzrostu możemy się spodziewać dobrego urodzaju ozimin. Dla kłosowych jarych opady w granicach od 20 do 45 mm w ostatnich dwóch dekadach maja i w pierwszych dwóch dekadach czerwca zapowiadają dobry urodzaj. Okopowe najlepiej będą plonowały przy rozkładzie opadów w granicach od 25 do 45 mm w każdej dekadzie lipca i pierwszej dekadzie sierpnia. Na lekkich glebach piaszczystych opady poprzedzające te okresy, podobnie jak i opady spóźnione niewiele wpływają na plonowanie.

Przy dostarczeniu wody opadowej w okresie krytycznym zużycie jej na wytworzenie 1 q plonu jest najoszczędniejsze.

Największą zdolność magazynowania wody zimowej ma gleba przygotowana pod okopowe, następnie gleba pod oziminy a najmniejszą pole przygotowane pod kłosowe jare.

Kłosowe ozime są najbardziej wrażliwe na uwilgotnienie gleby w maju, kłosowe jare w czerwcu, okopowe natomiast w lipcu.

Istnieje zależność pomiędzy ilością dni trwania faz rozwojowych roślin, a średnią temperaturą powietrza w tych okresach, która wyraża się równaniem pierwszego stopnia. Obniżenie się średniej temperatury o 1°C w okresie „siew — wschody” przedłuża ten okres o jeden dzień, w okresie

„wschody — kłoszenie” — o cztery dni, w okresie „kłoszenie — kwitnienie” — o jeden dzień, a w okresie „kwitnienie — dojrzewanie” — o dwa dni.

Ze wzrostem sumy opadów okresu krytycznego (w granicach od 40 do 130 mm) przypadającego na lipiec i pierwszą dekadę sierpnia, plon okopowych rośnie zgodnie z przebiegiem prostej o równaniu $y = 1,85x + 150,89$.

Plon ozimin rośnie ze wzrostem sumy opadów okresu krytycznego, przypadającego na maj w granicach od 30 do 110 mm według zależności liniowej o równaniu $y = 0,0718x + 19,50$.

Plon kłosowych jarych rośnie ze wzrostem sumy opadów okresu krytycznego, przypadającego na ostatnie dwie dekady maja i pierwsze dwie czerwca w granicach od 30 do 150 mm, zgodnie z przebiegiem krzywej logarytmicznej o równaniu $y = 20,12 \log x - 19,13$.

Dla upraw jarych w okresie od siewów do wschodów warunkami sprzyjającymi jest ciepło i brak opadów. Od krzewienia i strzelania w źdźbło poprzez kłoszenie do kwitnienia decydującym czynnikiem jest opad, a temperatura odgrywa mniejszą rolę. W czasie od początku kwitnienia poprzez dojrzewanie do zbioru pożądane jest dla zbóż ciepło i brak opadów.

Dla dobrego rozwoju okopowych najbardziej sprzyjającymi warunkami w pierwszym okresie wegetacji są ciepło i niewielkie uwilgotnienie, a w okresie największego przyrostu duże uwilgotnienie. Okres krytyczny zapotrzebowania wodnego okopowych przypada na czas kwitnienia ziemniaków. Pod koniec wegetacji okopowych pożądane jest ciepło i brak opadów.

W pasie Wielkich Dolin Polski, na glebach lekkich piaszczystych, w warunkach klimatycznych podobnych do czeskich, na plan pierwszy wysuwa się zagadnienie potrzeb wodnych roślin. Naturalny układ elementów meteorologicznych najlepiej odpowiada okopowym, mniej roślinom ozimym zbożowym, a najmniej zbożowym roślinom jarym.

W celu rozlokowania upraw odpowiednio do możliwości produkcyjnych poszczególnych siedlisk, należy przeprowadzić badania na polach ustalonych w różnych miejscowościach Polski i na różnych typach gleb, a szczególnie w regionach rolniczo-klimatycznych wydzielonych na podstawie dotychczasowych opracowań.

Dr H. MITOSEK

Terenowy Ośrodek Badawczy
w Puławach

Badania klimatu lokalnego w przełomowym odcinku doliny Wisły w 1954 r.

Przełomowy bieg środkowej Wisły, rozpoczynający się pod Zawichostem a kończący koło Puław, cechuje bardzo silne zwężenie doliny i znaczna stromość jej stoków. Ten tak charakterystyczny rys szczególnie jaskrawo uwidacznia się w północnej części przełomu między Kazimierzem i Puławami. Na odcinku, którego długość wynosi około 14 km, deniwelacje między dnem doliny i sąsiednią płytą kazimierską wahają się od 80 do 100 m a szerokość doliny zwęża się w niektórych miejscach do 1,2 km.

Zagłębienie to mające postać głębokiej bruzdy o kierunku północ — południe, wyraźnie różni się od graniczących z nim wysoczyzn Lubelszczyzny z jednej strony, a Kielecczyzny — z drugiej. Odrębność ta przejawia się przede wszystkim w stosunkach glebowych i klimatycznych, co znajduje zresztą swoje odbicie w rozpowszechnieniu się w dolinie szeregu kultur specjalnych, których nie spotyka się na wierzchołach.

Po ostatniej wojnie w związku z szeroko zakrojonymi badaniami terenów nadwiślańskich zmierzających do bardziej szczegółowego poznania warunków przyrodniczych, rozpoczęto również badania w zakresie klimatu. W pierwszych latach badania te ograniczały się wyłącznie do obserwacji prowadzonych na stałej stacji meteorologicznej położonej w dolinie na tzw. „Kępie” k. Puław. Ponieważ w tym samym miejscu prowadzone są badania nad zależnością rozwoju i plonowania roślin uprawnych od warunków meteorologicznych, zebrano jednocześnie dość bogaty materiał dotyczący fenologii, chorób i wysokości plonów roślin zbożowych, motylkowych i okopowych.

Wyniki tych badań ogłoszono w obszernym komunikacie

ogłoszonym w Biuletynie Centralnego Instytutu Rolniczego w 1952 roku.

Jest zrozumiałe, że badania meteorologiczne w jednym tylko punkcie nie mogły scharakteryzować pod względem klimatologicznym całego przełomowego odcinka doliny Wisły. Swoiste bowiem warunki klimatyczne posiadają: tereny położone w najbliższym sąsiedztwie z korytem rzeki, dna wąwozów i ich wyloty do doliny, brzegi doliny graniczące bezpośrednio ze zboczami, lokalne zagłębienia terenu, rozmieszczenie roślinności itp. Dlatego też w 1952 roku rozpoczęto badania bardziej szczegółowe.

W pierwszych dwóch latach (1952 i 1953) badania dotyczyły stosunków termicznych w przyziemnej warstwie powietrza na dnie wąwozu, na zboczu, na wierzchołku oraz w dolinie u stóp zbocza. Wyniki tych badań przedstawiono w pracy przygotowanej do druku w Rocznikach Nauk Rolniczych, w zeszycie poświęconym mikroklimatowi i klimatowi lokalnemu.

W 1954 roku badania nasze zmierzały z kolei do poznania stosunków termicznych doliny w jej przekroju poprzecznym. Dlatego też poczynając od dość stromego zbocza aż do samego koryta rzeki wybrano 10 stanowisk, w których umieszczono termometry minimalne na wysokości 20 cm nad poziomem gruntu. Prócz tego w trzech bardziej charakterystycznych punktach zainstalowano termometry minimalne na wysokości 200 cm i w warstwie przyziemnej (na wysokości 20 cm) termografy dobowe. Odległość punktów skrajnych wynosiła ok. 1 km, różnice wysokości 6—7 m.

W y n i k i.

Ogólnie biorąc obserwowano stałe wzrost temperatury

w kierunku koryta rzeki. W warstwie przyziemnej różnice między punktami skrajnymi wynosiły od $0,5^\circ$ do $2,2^\circ$, zaś na wysokości 200 cm były nieco niższe, niemniej dochodziły do $1,5^\circ$ a nawet do $1,8^\circ$. Największe różnice zaznaczały się z reguły w nocy o pogodzie bezchmurnej i bezwietrznej, natomiast niewielkie, a niekiedy różnice wręcz odwrotne — w nocy pochmurne.

Stwierdzona przez nas prawidłowość, że temperatura powietrza wzrasta w kierunku koryta rzeki, była w niektórych miejscach zakłócona. Zaznaczało się to nawet i w pobliżu samego koryta Wisły, jeśli pomiary dokonywane były: a) w lo-

kalnych zagłębieniach, b) w terenie wyścielonym suchym piaskiem.

W pierwszym przypadku w tego rodzaju zagłębieniach całkowicie zamkniętych i nie mających odpływu, gromadziły się masy wyziębionego powietrza. Tego rodzaju tereny są w wysokim stopniu zależne od dopływu powietrza z przyległych terenów na skutek adwekcji lokalnej. W drugim przypadku decydującą rolę odgrywał miejscowy bilans promieniowania i miejscowe właściwości powierzchni czynnej.

Dalsze badania nad stosunkami termicznymi w dolinie Wisły są prowadzone w roku bieżącym.

Wgłębne nawadnianie gruntów przy wykorzystaniu istniejących urządzeń drenarskich

W 1953 r. zapoczątkowano w IMUZ doświadczenia z nawadnianiem gruntów ornych. Niezależnie od nawodnień powierzchniowych brano się pod uwagę możliwości wykorzystania istniejących urządzeń (sieci) drenarskich do wgłębnego nawadniania gruntów i zagadnienie to zostało włączone do planu prac IMUZ na 1954 r.

W pierwszym rzędzie zebrane zostały i szczegółowo przeanalizowane wypowiedzi szeregu naukowców i praktyków w tej sprawie. Jak z nich wynika, nawodnienia wgłębne mogą być prowadzone:

a) przy wykorzystywaniu wód własnych, to jest płynących w sieci drenarskiej,

b) przy doprowadzeniu wód obcych,

Na ogół panuje zgodna opinia, że możliwości wykorzystania sieci drenarskiej do nawodnień wodami własnymi są bardzo ograniczone. Większość gruntów drenowanych odznacza się tylko okresowym odpływem, przy czym z obserwacji w praktyce i z obliczeń wynika, że dreń odprowadzają wiosną w ciągu 14 dni około 2/3 opadów z okresu zimowo-wiosennego. W tych okolicznościach największy dopływ z sieci drenarskiej wynosi około 0,4 l/sek/ha (przy opadach średnich 650 mm). W okresie wzmożonego parowania gleby i roślin (w okresie wegetacji) odpływ ten szybko maleje do 0,1 l/sek/ha i zwykle w maju ustaje.

Wodami własnymi można nawadniać jeśli są zachowane następujące warunki:

a) sieć drenarska jest stale zasilana źródłami lub napływającymi wodami gruntowymi,

b) teren posiada niewielkie spadki, gdyż wtedy woda spiętrzona w rurociągach obejmuje swym zasięgiem większy obszar,

c) rurociągi drenarskie są ułożone na warstwie nieprzepuszczalnej lub w pobliżu tej warstwy, gdyż wówczas przesiekanie wody do głębszych warstw podglebia jest ograniczone,

d) gleba jest niezbyt zwięzła i odznacza się dobrą zdolnością podnoszenia wody włoskowatej.

W naturze wszystkie te warunki rzadko spotyka się razem i w znacznej większości przypadków należy się liczyć z koniecznością doprowadzenia wód obcych.

Temat podany na wstępie, który ujmował zbadanie możliwości wykorzystania istniejących sieci drenarskich do nawodnień wgłębnych, został rozszerzony i podzielony na poniższe podtematy:

1) jakie są możliwości wykorzystania istniejących sieci drenarskich bez uzupełnienia ich dodatkowymi urządzeniami,

2) j. w. lecz przy wykonaniu w sieci dodatkowych urządzeń,

3) jak przy projektowaniu nowych drenowań dostosowywać sieć do wykorzystania przy nawodnieniach wgłębnych,

4) jakie specjalne urządzenia do nawodnień wgłębnych mogą być zastosowane w naszych warunkach.

Literatura techniczna i badania terenowe podają następujące rozwiązania:

ad 1. przez budowę zastawek na rowach odpływowych, do których mają ujście dreń, można wodę spiętrzyć i spowodować wejście jej do sieci drenarskiej,

ad 2. budując w zbieraczach studzienki z zasuwami można wodę spiętrzyć i spowodować wypływ jej do gleby.

Znane są różne systemy zamykania odpływu, np. system Keislera — zamykanie zbieracza — studzienice czopem, system Petersena polegający na połączeniu nawodnienia stokowego z nawodnieniem wgłębnym przez spiętrzenie wody w hydrantach wbudowanych do zbieraczy i inne,

ad 3. nowoprojektowane drenowania można dostosowywać do wykorzystania ich dla nawodnień wgłębnych. Kostiakov podaje dwa stosunkowo proste systemy drenowań. Na doprowadzalnikach umieszczone są zastawki a sieć dozbrowiona jest studzienkami względnie wentylami. W obu przypadkach sieć działa na przemian nawadniając i osuszając.

Znany jest również system Wichulli, w którym wykonuje się w jednym poziomie oddzielną sieć nawadniającą i oddzielną osuszającą. System Biliama polega na umieszczeniu sieci osuszającej poniżej sieci nawadniającej, co pozwala na przechwytywanie wód opadających grawitacyjnie. System ten można stosować na terenach o znacznych spadkach. Czerkasow opisuje system nawodnienia ciśnieniowego oraz absorpcyjny system Korniewa.

ad 4. Jako jeden ze sposobów nawodnień wgłębnych przy użyciu specjalnych urządzeń Czerkasow opisuje zastosowanie tzw. „drenów odkrytych”, wykonywanych w postaci szczelnych korytek, wypełnionych piaskiem. Woda płynie korytkiem lub też ułożonymi w korytku rurkami ceramicznymi i na skutek siły włoskowatości podnosi się w piasku przechodząc do gleby. Prof. J. Wierzbicki proponuje wyrabianie korytek z eternitu lub betonu zbrojonego siatką. Prof. St. Bac podczas doświadczeń nad nawodnieniem wgłębnym zastosował z powodzeniem układanie rurek na paskach papy dachowej.

Nawadnianie wgłębne ma bardzo cenne właściwości: nie narusza struktury gleby, dobrze ją przewietrza, woda jest wykorzystywana ekonomicznie, powstają sprzyjające warunki dla działalności bakterii, a zwłaszcza procesu mityfikacji, nie ma przeszkód w mechanicznej uprawie i zmniejsza się występowanie chorób roślin oraz porostu chwastów.

Nawadnianie to ma jednak szereg nie usuniętych jeszcze wad: zmienność kierunku ruchu wody w stykach rurek drenowych działa ujemnie na tworzące się tam filtry; powstaje przesuszenie górnej warstwy gleby, które hamuje początkowy rozwój roślin, a wstępujący ruch wody powoduje zasolenie gleb. Również początkowe nakłady na urządzenia nawadniające są duże.

Zasięg nawodnienia wgłębnego zależy oczywiście od spadków zbieraczy i sączków i jest na ogół stosunkowo niewielki. Np. gdy spadek zbieracza wynosi $2,5\text{‰}$ a sączków $3,0\text{‰}$ przy piętrzeniu wody w dwóch studzienkach, powierzchnia nawodniana przy sączkach dwustronnych wynosi około 3,1 ha a przy sączkach jednostronnych 1,85 ha.

Nasuwa się wniosek ogólny, że wykorzystanie istniejących sieci drenarskich jest możliwe tylko w bardzo ograniczonych przypadkach, natomiast przy projektowaniu nowych drenowań należy w sprzyjających warunkach dostosowywać również sieć drenarską do prowadzenia nawodnień wgłębnych

(b cz.)