

Dr Anna Głuska  
IHAR, Oddział Jadwisin

## Precyzyjne nawożenie i nawadnianie plantacji ziemniaków – światowe osiągnięcia do zastosowania w kraju



Celem nadrzędnym w produkcji rolniczej było zwykle uzyskanie wysokiego plonu przy opłacalnych nakładach. W ostatnich latach coraz większego znaczenia nabiera jakość plonu i ochrona środowiska. Rolnictwo, a szczególnie rolnictwo intensywne jakim przez ostatnie dziesięciolecia było rolnictwo zachodnie, jest źródłem zanieczyszczeń dla środowiska.

Ziemniak jest rośliną tzw. intensywnej technologii. W krajach zachodnich (Holandia, Wielka Brytania, Francja) pod ziemniaki stosuje się wysokie nawożenie (ok. 300 kg N/ha), regularne nawadnianie plantacji i 14-16 oprysków fungicydowych przeciw zarazie (*Phytophthora infestans*) w sezonie. W takich warunkach uzyskuje się wysoki plon bulw (50 t/ha) o nienagannym wyglądzie, lecz nie zawsze bardzo zdrowych dla konsumenta. Przy takiej technologii do gleby trafia znaczna ilość substancji chemicznych; np. szacuje się, że ziemniaki pozostawiają w glebie niewykorzystaną dawkę ok. 80 kg N/ha. Te niewykorzystane związki azotowe oraz pozostałości środków ochrony roślin są wypłukiwane do wód gruntowych przez opady (a częściowo także i przez nawadnianie deszczownicami) i stanowią znaczące źródło zanieczyszczenia środowiska.

W Europie nasila się ruch konsumencki domagający się „zdrowego” produktu, a także potężny ruch obrońców środowiska, walczących o czystość powietrza, wody i gleby.

W tej sytuacji wielkie europejskie sieci handlowe prześcigają się w zapewnieniach, że oferują wyłącznie produkty starannie sprawdzone, nie tylko przy przyjęciu ich do sprzedaży, ale również na etapie wcześniejszym, już w fazie produkcji.

Sprawdzalność produktu (ang. traceability) staje się normą we wszystkich gałęziach produkcji rolniczej, także w produkcji ziemniaków. Oznacza to dostępność informacji o przebiegu całego procesu produkcji – od analiz i przygotowania

gleby, poprzez zastosowane nawożenie i zabiegi ochronne przeciw chorobom i szkodnikom. Rolnik - producent zobowiązany jest do przestrzegania określonej technologii i do prowadzenia dokumentacji wszystkich elementów produkcji, a następnie do udostępnienia tej dokumentacji odbiorcom produktu – klientom.

Niektóre kraje wprowadzają przepisy przeciwdziałające intensyfikacji technologii (np. w Danii wprowadzono ograniczenie poziomu nawożenia). Określone zostały dawki maksymalne nawozów pod poszczególne uprawy, których nie wolno przekroczyć. Ścisłe kontrolowany jest obrót nawozami, rejestruje się sprzedawane ilości nawozów na kontach poszczególnych farm.

Równocześnie w Europie nasilają się kłopoty z wodą. Kurczą się zasoby wodne, a rośnie zużycie wody, głównie dla potrzeb komunalnych. Wprowadza się więc limitowanie wody dla celów rolniczych, okresowe zakazy nawadniania upraw, zaostrzone kryteria udzielania nowych licencji na pobór wody. A przede wszystkim rosną ceny wody, które powodują nawet rezygnację z nawadniania mniej dochodowych upraw.

W takich warunkach powstała idea **technologii precyzyjnych**. Założeniem jest precyzyjna analiza wyjściowa środowiska glebowego: zasobności w składniki pokarmowe, przewidywanie tempa rozkładu substancji organicznej w glebie w zależności od bieżącego układu warunków termiczno-wilgotnościowych, uwalniania składników i ich dostępności dla roślin. Następnie, w czasie wegetacji, prowadzi się ciągłą analizę bieżących potrzeb roślin i ciągle uzupełnianie niedoboru wody i składników pokarmowych według zasady: podać tylko tyle, ile jest niezbędne, czyli tak mało jak to tylko możliwe.

W technologii ziemniaka takie prace są obecnie prowadzone w ramach ogólnoeuropejskiego projektu badawczego o nazwie FertOrgaNic, współfinansowanego przez Unię Europejską, w którym uczestniczy 12 zespołów naukowych z sześciu krajów, w tym z Polski zespół Zakładu Agronomii Ziemniaka Oddziału IHAR w Jadwisinie. Projekt został zaplanowany na lata 2003-2006.

W doświadczeniach stosowana jest i testowana nowa technologia nawadniania za pomocą rur kroplujących, lokowanych w glebie w strefie systemu korzeniowego roślin (ang. drip irrigation). Technologia ta opracowana została w krajach południowych, gdzie nawadnianie jest warunkiem niezbędnym powodzenia produkcji roślinnej. W tamtych warunkach nawadnianie deszczujące, czyli przy pomocy zraszaczy, działka wodnego czy belki rozlewającej, powoduje duże straty wody, której spora ilość w warunkach wysokiej temperatury odparowuje, a przy okazji daje negatywne efekty uboczne w postaci poparzeń liści, rozwoju chorób liści itd.

Nowy system nawadniający zbudowany jest z rur o średnicy 15-18 mm, długości do 500 m, które w regularnych odstępach (np. co 30-40 cm) mają wmontowane aparaty kroplujące tzw. emiterzy, przez które do gleby wypływa powoli (jest

wkraplana) określona dawka wody, np. 1,5 litra na godzinę. Specjalna konstrukcja emiterów zapewnia stałe ciśnienie i jednaki wypływ wody na całej długości rur, a więc daje bardzo dobrą równomierność nawadniania. Ulokowanie rur w glebie powoduje, że woda trafia w bezpośrednie sąsiedztwo korzeni roślin; jest pobierana natychmiast, nie ma strat spowodowanych odparowaniem z powierzchni roślin, a więc jest to system oszczędzający wodę, bo dla podobnego efektu wystarczają mniejsze dawki wody. Oszczędności te w zależności od klimatu wynoszą 20-30%.

Systemem rur kroplujących można wraz z wodą podawać roztwór nawozów mineralnych. Istnieje możliwość precyzyjnego sterowania ilością podawanej wody; system może być ustawiony na podawanie małych dawek wody z dowolną częstotliwością, może być zautomatyzowany, może być przyłączony do przyrządów mierzących wilgotność gleby na plantacji i włączać się przy określonym, założonym spadku lub poziomie wilgotności gleby.

Na plantacji ziemniaków rury kroplujące układane są na grzbietach uformowanych już redlin, po zasadzeniu ziemniaków i wykonaniu odchwaszczających zabiegów mechanicznych. Po zamontowaniu, podczas ostatniego obsypywania przykrywane są warstwą gleby ok. 5-6 cm. W okresach niedoboru opadów woda z emiterów wkraplana jest powoli w strefę korzeniową roślin. Zasadą jest, że dawki wody powinny być tak dobrane, by woda nie wychodziła poza strefę korzeni, nie uciekała w głąb profilu glebowego. Nawadnianie takie nie powoduje rozmywania redlin i zazielenienia bulw. Część nadziemna roślin nie jest spryskiwana, nie zwiększa się wilgotność w łanie, a więc zagrożenie porażenia roślin zarazą jest znacznie mniejsze. Ponieważ zaraza ziemniaka jest kluczowym problemem w tej produkcji, a zwłaszcza jeśli stosuje się deszczowanie - nowy system ma tu dużą przewagę. Zmniejszając zagrożenie zarazą można zmniejszyć liczbę oprysków fungicydowych na plantacji, co daje oszczędność w sensie ekonomicznym, jak też jest zyskiem dla środowiska.

Nawożenie ziemniaków na plantacji wyposażonej w system rur kroplujących może być zoptymalizowane. Mniejsza dawka nawozów stosowana jest doglebowo przed sadzeniem, a większą część pozostawia się do podawania roślinom w czasie wegetacji. Z oceny rozwoju roślin, który jest przecież uzależniony od warunków i przebiegu pogody, wnioskuje się, kiedy potrzebne jest dodatkowe nawożenie i aplikuje małe dawki nawozów rozpuszczonych w wodzie. Zabieg ten nazywa się fertygacją (od ang. fertigation).

System umożliwia szybkie, interwencyjne uzupełnienie niedoboru składników, jaki zdarza się np. po dużych opadach deszczu. W standardowych warunkach występują objawy głodu nawozowego u roślin (wyraźnie rozjaśniona zieleń liści), a wjazd ciągnika w pole dla wykonania dodatkowego nawożenia nie jest możliwy z powodu zbyt dużej wilgotności gleby. Zastosowanie fertygacji rozwiązuje ten problem z łatwością.

Przy wszystkich zaletach tego systemu jest on inwestycją drogą, choć trwałość rur kroplujących może przekraczać 10 lat (według zapewnień producentów). Zastosowanie tej technologii dla ziemniaka jest na razie w Polsce jedynie eksperymentem. Obserwowany jest w doświadczeniu polowym w Jadwisinie, gdzie porównywane są różne kombinacje nawozowe, w tym duża dawka obornika. Planowane jest opracowanie metody, a następnie programu komputerowego wspomagającego decyzje o nawożeniu i nawadnianiu w zależności od warunków glebowo-klimatycznych. Ponieważ są to wspólne badania prowadzone przez kilka krajów europejskich, system ma szansę na uniwersalność i szerokie zastosowanie.

**Globalne zmiany klimatu dotyczą Europy, a w tym również Polski. Z analiz przeprowadzonych w Jadwisinie (A. Głuska) na bazie danych meteorologicznych, publikowanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej za 30 lat (1971-2000) wynika, że przeciętna ilość opadów w okresie wegetacji ziemniaka w Polsce jest zbyt mała w stosunku do zapotrzebowania roślin. Niedobór opadów niekorzystny dla ziemniaków występuje zwłaszcza w okresie lipca i sierpnia, gdy kształtuje się plon bulw. Porównanie tych danych 30-letnich ze średnimi za ostatnie 10 lat (1991-2000) wskazuje, że niekorzystne zmiany nasilają się – zwiększył się niedobór opadów, a wzrosła temperatura powietrza, co dodatkowo pogorszyło warunki dla roślin. Szczególnie niekorzystna sytuacja utrzymuje się na obszarze centralnej i północno-zachodniej części kraju, a ostatnio rozszerza się na region Podlasia.**

**W takiej sytuacji nawadnianie upraw ziemniaka będzie coraz bardziej potrzebne przy równoczesnej potrzebie oszczędnego gospodarowania wodą, bo sytuacja hydrologiczna Polski nie jest dobra. Precyzyjne sterowanie nawożeniem i stosowanie zmniejszonych dawek nawozów mineralnych nabierze znaczenia ze względu na ochronę środowiska, która musi być w Polsce traktowana jako priorytet. Na szczęście, dzięki historycznym uwarunkowaniom polskie rolnictwo (a przynajmniej jego dominująca część) uniknęło intensyfikacji do poziomu toksycznego dla środowiska, jak to się stało na znacznych obszarach Zachodniej Europy. Jest to obecnie atut Polski, na którym można budować produkcję rolniczą żywności atrakcyjnej dla konsumentów (ewentualnie na eksport). Można więc sądzić, że precyzyjne technologie mają szansę zastosowania w Polsce, choć zapewne nie od razu i nie na dużą skalę.**