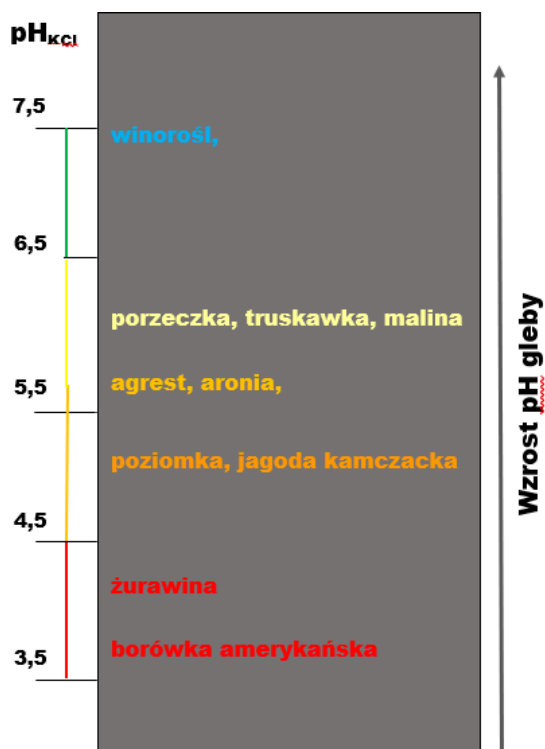


## Wapnowanie roślin jagodowych

Rolnictwo odgrywa znaczącą rolę w gospodarce narodowej Polski ponieważ pracuje w nim 2327300 osób, a gospodarstwa rolne i sadownicze zajmują 46,46% obszaru kraju. Ogólna powierzchnia użytków rolnych w Polsce wynosi 14490077 ha, w tym uprawy jagodowe zajmują 147007 ha. Do grupy roślin jagodowych zalicza się: truskawkę (*Fragaria* × ananasa Duchesne), malinę (*Rubus idaeus* L.), porzeczkę (*Ribes* L.), agrest (*Ribes uvacrispa* L.), aronię (*Aronia arbutifolia* L.), bażynę czarną (*Empetrum nigrum* L.), borówkę (*Vaccinium* L.) między innymi borówkę amerykańską (*Vaccinium corymbosum* L.), chruścień jagodną (*Arbutus unedo* L.), jagodę kamczacką (*Lonicera caerulea* L.), poziomkę (*Fragaria* L.), winorośl (*Vitis* L.), żurawinę (*Oxycoccus* Hill.). Są to głównie krzewy owocowe, wyjątkiem są truskawka i poziomka (Pieniążek 1988). Rośliny jagodowe do prawidłowego wzrostu i wysokiego plonowania wymagają gleb żyznych i lekko kwaśnych tj. o  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5,5-6,5. Wyjątkiem w tym względzie są borówka i żurawina, które powinny być uprawiane na glebach o  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  3,5-4,0 (Ryc. 1). Prawidłowy odczyn gleby jest istotnym parametrem warunkującym opłacalność plantacji roślin jagodowych. Ponad 63% upraw roślin jagodowych jest zlokalizowanych w czterech województwach tj. **lubelskim** (46407 ha), **mazowieckim** (29275 ha), **łódzkim** (9602 ha) i **świętokrzyskim** (7512 ha) ([Rocznik Statystyczny Rolnictwo 2018](#)). W podanych województwach udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych wynosi od 36 do 55%. Najwięcej gleb kwaśnych występuje w województwie łódzkim – 55%, a najmniej w świętokrzyskim – 36% (Ryc. 2).



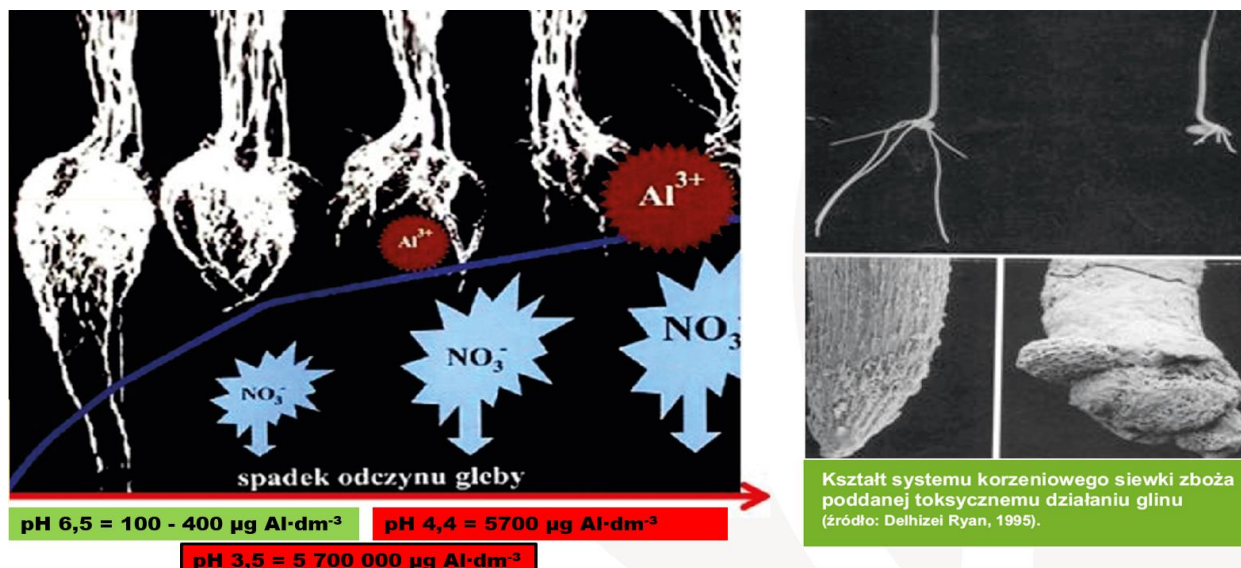
Ryc. 1 Optymalny odczyn gleby dla wzrostu roślin jagodowych



Źródło: Rocznik Statystyczny Rolnictwo 2018, IUNG-PIB Puławy

Ryc. 2 Procentowy udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych w Polsce

Postępujące zakwaszenie polskich gleb jest procesem naturalnym związanym z położeniem geograficznym. Naturalne i związane z działalnością człowieka procesy powodują corocznie straty wapnia w glebie na poziomie co najmniej  $140 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ , a w warunkach intensywnej uprawy i nawożenia, zwłaszcza azotowego, oraz w rejonach silnie zanieczyszczonych nawet powyżej  $250 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Na neutralizację zakwaszającego działania  $1 \text{ kg N}$  potrzeba co najmniej  $1,0 - 1,5 \text{ kg CaO}$ . Z dostępnych danych statystycznych wynika, że średnio na  $1 \text{ kg}$  azotu w Polsce stosuje się  $0,67 \text{ kg}$  wapnia dlatego wzrasta zakwaszenie gleb zwłaszcza intensywnie użytkowanych między innymi w uprawach roślin jagodowych (Rocznik Statystyczny Rolnictwo 2018). W glebach kwaśnych o pH 5,0 i niższym zwiększa się mobilność glinu, który powoduje zahamowanie wzrostu korzeni oraz działa fitotoksycznie na włośniki powodując ich zamieranie (Ryc. 3).



Ryc.3 Wpływ jonów glinu na rozwój systemu korzeniowego roślin (Delhizei Ryan 1995)

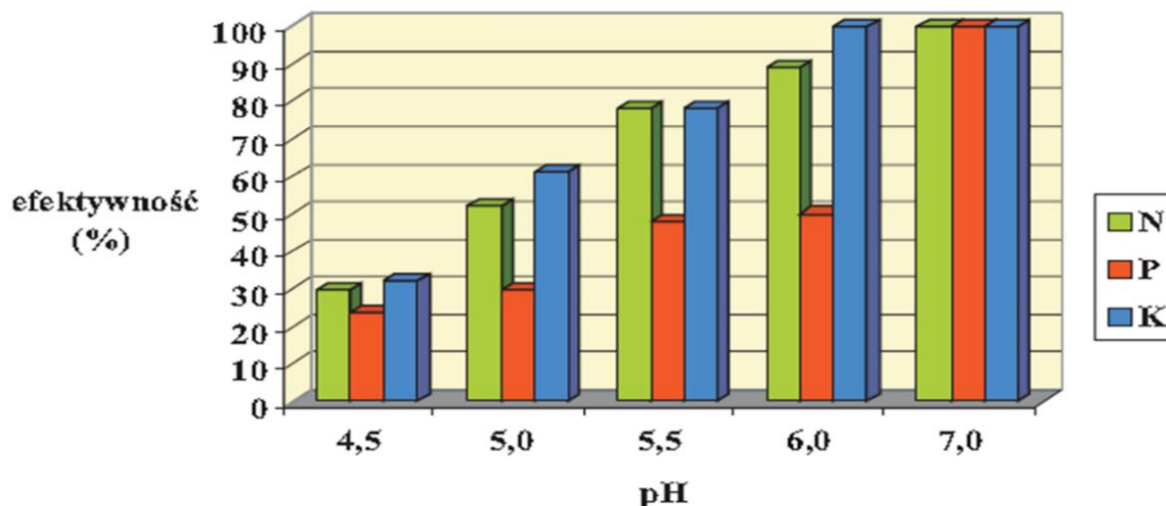
Dlatego transport wody i soli mineralnych z roztworu glebowego do części nadziemnych roślin jagodowych jest ograniczony co ostatecznie powoduje zmniejszenie plonu jagód. Ponadto korzenie są bardziej podatne na zakażenie, szczególnie patogenami. Duża koncentracja glinu w roztworze glebowym hamuje pobieranie oraz transport wapnia i magnezu. Wapń jako składnik ścian komórkowych pełni ważną funkcję w stabilizacji komórek zapewniając jędrność tkankę. Uszkodzenia ścian komórkowych spowodowane jego niedoborem są efektem działania pektynazy, która przenikając przez błony komórkowe wchodzi w reakcję z pektyną i niszczy blaszkę środkową oddzielającą poszczególne komórki. W wyniku tego procesu dochodzi do samorozkładu tkanek. Rozpad tkanek w procesie maceracji powoduje psucie się jagód (Wójcik 1998). Poszczególne gatunki roślin jagodowych różnią się wymaganiami dotyczącymi odczynu gleby (Ryc. 1). Dlatego przed założeniem plantacji roślin jagodowych należy wykonać analizę chemiczną gleby w akredytowanym laboratorium analitycznym. Uzyskane wyniki pozwolą na dobór dawek nawozów mineralnych i wapna optymalnych dla uprawianego gatunku roślin jagodowych. Szczególnie ważne jest prawidłowe wykonanie wapnowania gleby przed założeniem plantacji. Stosuje się wówczas wapno pyliste **Polcalc AgroLuz Calcium** w dawce zgodnej z zaleceniami wydanymi przez akredytowane laboratoria np. Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze (OSCHR).

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

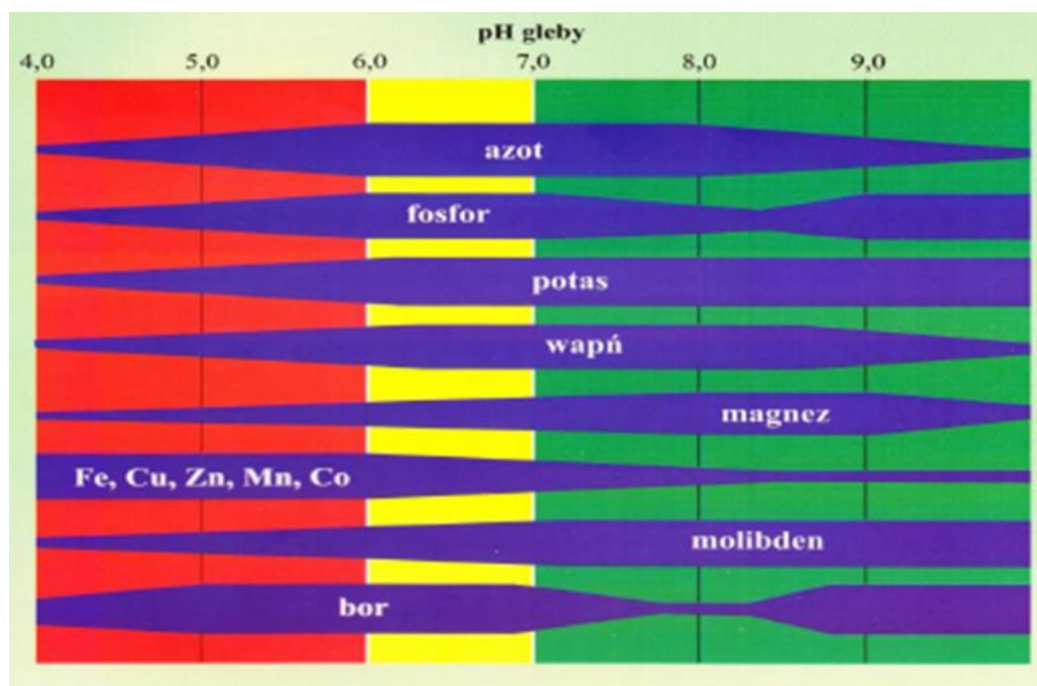
Tab. 1 Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji roślin jagodowych (Sadowski i inni, 1990)

Zastosowane w okresie jesiennym wapno powinno zostać dokładnie wymieszane z warstwą orną gleby. Zabieg ten jest szczególnie ważny ponieważ w kolejnych latach po założeniu wieloletniej plantacji roślin jagodowych nie wykonuje się orki, która na glebach ornym przywraca na powierzchnię gleby składniki pokarmowe wmyte do niższych warstw przez wodę. Dlatego zastosowana dawka wapna **Polcalc AgroLuz Calcium** powinna podnieść odczyn gleby do górnego optymalnego poziomu dla danego gatunku rośliny jagodowej. W przypadku większości roślin należących do tej grupy jest to odczyn lekko kwaśny, a nawet obojętny. Wyjątkiem są borówka i żurawina, które wymagają gleb kwaśnych o  $pH_{KCl}$  3,5-4,0 (Ryc.1). W kolejnych latach uprawy roślin jagodowych w przypadku nadmiernego zakwaszenia gleby stosujemy nawożenie pogłównie w pasie herbicydowym. Wówczas po zbiorach owoców należy zastosować pogłównie węglanowe wapno granulowane **Polcalc III Generacji** lub w przypadku stwierdzenia niskiej zawartości magnezu w glebie granulowane węglanowe wapno magnezowe **SuperMag**. Natomiast na glebach o słabej aktywności biologicznej, w których rozkład resztek roślinnych zachodzi bardzo wolno wskazane jest zastosowanie węglanowego wapna granulowanego **bi calc+**, które zawiera 93-98%  $CaCO_3$  oraz pożyteczne bakterie z rodzaju *Bacillus sp.* w koncentracji  $200 \times 10^6$  JTK w każdym gramie nawozu. Bakterie zawarte w **bi calc+** przyspieszają procesy rozkładu substancji organicznej na prostsze związki dostępne dla roślin oraz wzmacniają odporność roślin na choroby powodowane przez grzyby i bakterie. Dzięki wapnowaniu nawozem **bi calc+** intensywniej przebiega proces pobierania azotu z powietrza przez mikroorganizmy. Dodanie do wapna **bi calc+** nowej generacji substancji humusowych jako pożywki dla bakterii z rodzaju *Bacillus sp.* utrzymuje ich właściwy poziom namnażania. **Bi calc+** stymuluje rozwój korzeni u roślin uprawnych co przyczynia się do lepszego pobrania składników odżywczych i w końcowym efekcie wzrostu ich plonowania. Granulowane wapno węglanowe **bi calc+** jest całkowicie bezpiecznym nawozem zarówno dla zwierząt, roślin jak i organizmów glebowych. Wielkości zastosowanych dawek granulowanych nawozów wapniowych produkowanych przez Polcalc Sp. zo.o. zależą między innymi od: rodzaju gleby, ilości opadów atmosferycznych, ilości dostarczonej wody w nawadnianiu kropelkowym, odczynu gleby w uprawie rośliny jagodowej, zastosowanych dawek nawozów azotowych i zebranego plonu owoców. Orientacyjne roczne dawki węglanowego wapna granulowanego **Polcalc III Generacji** i **bi calc** oraz granulowanego węglanowego wapna magnezowego **SuperMag** powinny wynosić około 600-1000  $kg \cdot ha^{-1}$ . Nawozy te można stosować od wiosny do późnej jesieni. Nie należy ich stosować bezpośrednio przed i po aplikacji nawozów mineralnych zawierających fosfor oraz azot w formie amonowej czy amidowej, a także nawozów naturalnych: obornika, gnojówki, gnojowicy. Zalecana przerwa między tymi zabiegami wynosi co najmniej 3-4 tygodnie.

Wapnowanie powoduje: podwyższenie odczynu gleby co przyczynia się do wzrostu przyswajalności makropierwiastków pobieranych przez rośliny, wzrost aktywności biologicznej gleby oraz stymuluje rozwój korzeni u roślin uprawnych co powoduje wzrostu ich plonowania. Wykazano jednak, że zabieg ten ogranicza przyswajalność niektórych mikropierwiastków (Ryc. 4, Ryc. 5).



Ryc. 4 Wpływ odczynu gleby na efektywność pobierania makroskładników przez rośliny (Hałubowicz-Kliza 2006)



Ryc. 5 Wpływ pH gleby na przyswajalność pierwiastków dla roślin (Kopcewicz i in. 2007)

Granulowane nawozy wapienne dostarczane przez **Polcalc Sp. zo.o.** są produkowane z rozdrobnionej mączki wapiennej **Polcalc III Generacji i bi calc+** lub magnezowej **SuperMag**, przy czym 50 % cząstek ma średnicę mniejszą niż 0,02 mm. Stopień rozdrobnienia mączki wpływa na aktywność chemiczną i szybkość rozpuszczenia w środowisku glebowym. Im więcej frakcji pylistej zawiera nawóz tym bardziej zwiększa się jego powierzchnia reakcji z roztworami glebowymi. Następnie mączki poddane są procesowi granulacji, a uzyskane granule nawozów **Polcalc III Generacji, bi calc+** i **SuperMag** mają wielkości 2–8 mm.

Na nawozy produkowane przez Polcalc Sp. zo.o. rolnicy mogą uzyskać dopłaty z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu pt: „Ogólnopolski program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie”.

Informacje o dystrybutorach granulowanych nawozów wapniowych: **Polcalc III Generacji, bi calc+** oraz **SuperMag** produkowanych przez Polcalc Sp. z o.o. mogą Państwo uzyskać telefonicznie – **880-880-801**

TABL. 113. POWIERZCHNIA UPRAWY KRZEWÓW OWOCOWYCH I PLANTACJI JAGODOWYCH W SADACH<sup>a</sup>  
WEDŁUG WOJEWÓDZTW W 2017 R.  
CULTIVATED AREA OF BERRY PLANTATIONS IN ORCHARDS<sup>a</sup> BY VOIVODSHIPS IN 2017

WOJEWÓDZTWA VOIVODSHIPS	Ogółem Total				W tym gospodarstwa indywidualne Of which private farms			
	truskawki strawber- ries	maliny raspber- ries	porzeczki currants	agrest gooseber- ries	truskawki strawber- ries	maliny raspber- ries	porzeczki currants	agrest gooseber- ries
	w ha				in ha			
<b>P O L S K A</b> <b>P O L A N D</b>	<b>49642</b>	<b>29317</b>	<b>44041</b>	<b>2334</b>	<b>49492</b>	<b>29259</b>	<b>43665</b>	<b>2329</b>
Dolnośląskie .....	1887	289	426	128	1885	289	406	128
Kujawsko-pomorskie .....	1485	180	1040	121	1450	173	1040	119
Lubelskie .....	7973	20773	16958	703	7973	20770	16900	702
Lubuskie .....	980	46	338	39	980	43	338	39
Łódzkie .....	2979	334	6021	268	2977	332	5967	267
Małopolskie .....	1720	362	1026	138	1720	360	1020	138
Mazowieckie .....	17424	2991	8509	351	17423	2991	8496	351
Opolskie .....	303	17	27	11	293	14	27	11
Podkarpackie .....	1401	924	1872	107	1401	923	1843	105

a Truskawki łącznie z ogrodami przydomowymi, pozostałe uprawy — tylko w sadach.

a Strawberries including kitchen gardens, other berries — in orchards only.

TABL. 113. POWIERZCHNIA UPRAWY KRZEWÓW OWOCOWYCH I PLANTACJI JAGODOWYCH W SADACH<sup>a</sup>  
WEDŁUG WOJEWÓDZTW W 2017 R. (dok.)  
CULTIVATED AREA OF BERRY PLANTATIONS IN ORCHARDS<sup>a</sup> BY VOIVODSHIPS IN 2017 (cont.)

WOJEWÓDZTWA VOIVODSHIPS	Ogółem Total				W tym gospodarstwa indywidualne Of which private farms			
	truskawki strawber- ries	maliny raspber- ries	porzeczki currants	agrest gooseber- ries	truskawki strawber- ries	maliny raspber- ries	porzeczki currants	agrest gooseber- ries
	w ha				in ha			
Podlaskie .....	990	399	1358	47	990	399	1333	47
Pomorskie .....	1714	93	563	26	1650	82	465	26
Śląskie .....	400	51	75	11	400	51	74	11
Świętokrzyskie .....	4510	555	2346	101	4510	555	2346	101
Warmińsko-mazurskie .....	2097	483	766	73	2097	475	760	73
Wielkopolskie .....	1770	325	1099	123	1757	321	1035	123
Zachodniopomorskie .....	2010	1496	1617	89	1985	1481	1616	89

a Truskawki łącznie z ogrodami przydomowymi, pozostałe uprawy — tylko w sadach.

a Strawberries including kitchen gardens, other berries — in orchards only.

Dane statystyczne z Głównego Urzędu Statystycznego do pobrania:

[https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/12/1/rocznik\\_statystyczny\\_rolnictwa\\_2018.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/6/12/1/rocznik_statystyczny_rolnictwa_2018.pdf)