

Spis treści

I ZINTEGROWANY SYSTEM NAWOŻENIA (ZSN) 13

1. Efektywność składników mineralnych 15

- 1.1. Wskaźniki efektywności 15
- 1.2. Czynniki kształtujące efektywność azotu 19
- 1.3. Straty azotu-azot reaktywny 23
- 1.4. Sposoby zwiększenia wykorzystania azotu 26

2. Recykling składników pokarmowych – zmianowanie 30

- 2.1. Rolnictwo zrównoważone - rola zmianowania 30
- 2.2. Podstawowe systemy następstwa roślin 31
- 2.3. Zmianowanie a gospodarka składnikami pokarmowymi 33

3. Gospodarka składnikami pokarmowymi 36

- 3.1. Etapy kontroli rezerwy plonu 36
- 3.2. Nawożenie a zarządzanie składnikami pokarmowymi 37
- 3.3. Zasady opracowywania systemu zarządzania składnikami pokarmowymi 38
- 3.4. Zintegrowany system gospodarki składnikami pokarmowymi (ZSG-SP) 42

II BILANS I OBIEG SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W GOSPODARSTWIE 45

4. Bilans (budżet) składników mineralnych 48

- 4.1. Definicja i typy bilansów 48
- 4.2. Bilans u wrót gospodarstwa 49
- 4.3. Bilans na powierzchni pola 51
- 4.4. Bilans systemowy 53

5. Obieg i bilans węgla 61

- 5.1. Globalny cykl węgla 61
- 5.2. Obieg węgla w ekosystemach lądowych 62
- 5.3. Podstawy kinetyki rozkładu resztek roślinnych 63

6. Azot 67

- 6.1. Źródła azotu i główne procesy 67
- 6.2. Wiązanie azotu atmosferycznego 68
- 6.3. Azot amonowy 72
- 6.4. Azot azotanowy 75

7. Fosfor w glebie 79

- 7.1. Związki fosforu w glebie 79
- 7.2. Procesy kontrolujące zawartość fosforu w roztworze glebowym 81
- 7.3. Straty fosforu z pól uprawnych i skutki ekologiczne 84
- 7.4. Rolnicze metody kontroli ruchliwości fosforu w środowisku 86

8. Cykl siarki

- 8.1. Źródła i frakcje siarki w glebie 88
- 8.2. Przemiany siarki w glebie 89
- 8.3. Retencja i straty siarki z gleby 91

9. Potas w glebie 94

9.1. Źródła i mechanizmy uwalniania potasu z minerałów 94

9.2. Frakcje i formy potasu w glebie 95

9.3. Obieg potasu w glebie 99

9.4. Straty potasu z gleb uprawnych 102

10. Cykl wapnia i magnezu 103

10.1. Źródła wapnia i magnezu w glebie 103

10.2. Formy oraz przyswajalność wapnia i magnezu 104

10.3. Obieg kationów zasadowych 106

11. Mikrośladniki 108

11.1. Źródła pierwotne mikrośladników-skaty i minerały 108

11.2. Źródła wtórne mikrośladników 109

11.3. Frakcje mikrośladników w glebie 111

11.4. Procesy transformacji mikrośladników w glebie 112

III PODSTAWY DIAGNOSTYKI NAWOŻENIA 115

12. Testy glebowe 117

12.1. Zasady pobierania próbek glebowych 117

12.2. Przygotowanie próbek do analiz chemicznych i zasady wyboru testu glebowego 120

12.3. Wzorcowanie (kalibracja) testu glebowego 122

12.4. Klasy zasobności gleby 128

13. Analiza stanów odżywienia roślin 131

13.1. Pobieranie próbek roślinnych 131

13.2. Interpretacja wyników analizy chemicznej 134

13.3. Interpretacja stanu odżywienia roślin uprawnych 135

14. Prawa produkcji 142

14.1. Czynniki wzrostu 142

14.2. Klasyczne prawa produkcji 144

14.3. Relacje zachodzące między składnikami mineralnymi 148

14.4. Prawo optimum 152

14.5. Teoria ruchliwości składników mineralnych w glebie 153

14.6. Prognozowanie potencjalnych niedoborów składników mineralnych 158

15. Rolnictwo precyzyjne 160

15.1. Definicja 160

15.2. Systemy zarządzania polem: GIS i GPS 161

15.3. Pomiary zmienności przestrzennej pola 162

15.4. Diagnostyka odżywienia roślin 166

IV NAWOZY 169

16. Nawozy mineralne 172

16.1. Nawozy azotowe 172

16.2. Nawozy fosforowe 179

16.3. Nawozy potasowe 188

16.4. Nawozy magnezowe 192

16.5. Nawozy siarkowe 194

16.6. Nawozy mikroskładnikowe	196
16.7. Nawozy wapniowe	199
16.8. Nawozy wieloskładnikowe	200
16.9. Metody stosowania nawozów mineralnych	204
17. Wapno nawozowe (nawozy wapniowe)	210
17.1. Źródła i rodzaje wapna nawozowego	210
17.2. Charakterystyka agrochemiczna nawozów wapniowych	213
17.3. Ocena jakości agrochemicznej nawozów węglanowych	215
18. Nawozy naturalne	218
18.1. Produkcja odchodów	219
18.2. Gromadzenie odchodów	222
18.3. Produkcja świeżego obornika i gnojowicy	225
18.4. Przechowywanie odchodów	227
18.5. Wartość nawozowa nawozów naturalnych	231
19. Nawozy organiczne	236
19.1. Charakterystyka ogólna	236
19.2. Resztki poźniwne i słoma	237
19.3. Wartość nawozowa liści buraków cukrowych	239
19.4. Nawozy zielone	242
19.5. Komposty gospodarskie	243
19.6. Wywar gorzelniany	244
19.7. Osady ściekowe i komposty miejskie	246
V SYSTEMY NAWOŻENIA	249
20. Gospodarka materią organiczną gleby	251
20.1. Cele gospodarki MOG	251
20.2. Sezonowy bilans materii organicznej gleby- podstawy teoretyczne	253
20.3. Współczynniki bilansu materii organicznej gleby	256
20.4. Obliczanie dawki nawozu naturalnego lub organicznego	258
20.5. Zasady stosowania nawozów organicznych	261
20.6. Skutki plonotwórcze stosowania nawozów naturalnych i organicznych	263
21. Wapnowanie	266
21.1. Wybór systemu wapnowania	266
21.2. Zasady ustalania dawki wapna	266
21.3. Termin wapnowania	268
21.4. Technologie i efekty wapnowania wybranych roślin uprawnych	270
22. System nawożenia fosforem	278
22.1. Fazy krytyczne - cele nawożenia	278
22.2. Potencjał gleby do zaopatrzenia roślin uprawnych w fosfor	280
22.3. Elementy systemu gospodarki fosforem w glebie	282
22.4. Techniki aplikacji nawozów fosforowych	288
23. Regulacja zasobności gleby w potas	292
23.1. Fazy krytyczne pobierania potasu	292

23.2. Plonotwórcze skutki niedoboru potasu	294
23.3. Potencjał gleby do odżywienia roślin potasem	298
23.4. Elementy systemu nawożenia	301
23.5. Terminy i techniki nawożenia potasem	306
24. System nawożenia azotem	310
24.1. Podstawy teoretyczne plonotwórczego działania azotu - koncepcja poziomów kontroli efektywności azotu – PKEA	310
24.2. Źródła azotu w glebie pola uprawnego	315
24.3. Efektywność azotu z zasobów glebowych	318
24.4. Teoretyczne podstawy obliczania dawki azotu	319
24.5. Fazy krytyczne i współdziałanie azotu z innymi składnikami mineralnymi	321
24.6. Praktyczne zasady i sposoby wyznaczania dawki nawozowej azotu	322
24.7. Dawki korekcyjne azotu - nawożenie w okresie wegetacji	329
25. Magnez - kontroler azotu	334
25.1. Fazy krytyczne pobierania magnezu	334
25.2. Plonotwórcze skutki niedoboru magnezu	335
25.3. Elementy systemu nawożenia	337
26. Nawożenie siarką	343
26.1. Plonotwórcze skutki niedoboru siarki	343
26.2. Prognozowanie potrzeb nawożenia roślin uprawnych siarką	345
26.3. Potrzeby pokarmowe i dawka siarki	347
26.4. Termin stosowania i dobór nawozu siarkowego	351
26.5. Dolistne nawożenie siarką	353
27. Profilaktyka mikroelementowa	355
27.1. Gospodarka azotem	355
27.2. Kontrola procesów chroniących rośliny przez stresami biotycznymi	358
27.3. Sposoby kontroli odżywienia roślin uprawnych mikroelementami	359
27.4. Źródła mikroelementów	361
27.5. Terminy stosowania i dobór nawozów mikroelementowych	362
Literatura	364
Skorowidz	372