



SPU · FAPZ
Fakulta agrobiológie
a potravinových
zdrojov

Milan Macák • Peter Kováčik

Miroslav Habán • Alexander Fehér

Joanna Korczyk-Szabó • Veronika Žitniak Čurná

Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravín



Nitra 2025

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Názov: Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravín

**Vedúci
autorského**

kolektívu: doc. Dr. Ing. Milan MACÁK (5,43 AH)
Ústav rastlinnej produkcie
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

Spoluautori: prof. Ing. Peter KOVÁČIK, CSc. (2,57 AH)
Ústav agrochémie a pôdoznalectva
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

prof. Ing. Miroslav HABÁN, PhD. (3,87 AH)
Ústav rastlinnej produkcie
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

prof. Ing. Alexander FEHÉR, PhD. (3,95 AH)
Ústav rastlinnej produkcie
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

Ing. Joanna KORCZYK-SZABÓ, PhD. (2,27 AH)
Ústav rastlinnej produkcie
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

Ing. Veronika ŽITNIAK ČURNÁ, PhD. (3,32 AH)
Ústav rastlinnej produkcie
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre

Recenzenti: Ing. Ján Gažo, PhD.
Ústav rastlinných a environmentálnych vied, FAPZ, SPU v Nitre

Ing. Prokop Šmirous, Ph.D.
Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk, Česká Republika

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 16. 12. 2024
ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2821-1

Obsah

Úvod	7
1 Ekologická rovnováha v potravinovej produkcii: úvod do konceptov ekologickej stopy a biokapacity	9
1.1 Environmentálna stopa globálnej produkcie potravín.....	13
1.2 Planetárne hranice a environmentálne zdravie	18
2 Globálne problémy potravinovej bezpečnosti	28
2.1 Vplyv poľnohospodárstva a potravinovej produkcie na environmentálnu sféru	30
2.2 Deficit v produkcii potravinových zdrojov – perspektívy udržateľnej produkcie potravín z pohľadu existujúceho deficitu.....	36
2.3 Vplyv zmeny stravovacích návykov na potravinovú bezpečnosť a globálnu produkciu potravinových zdrojov	40
2.3.1 Potreba prírodných zdrojov pre potraviny rastlinného a živočíšneho pôvodu	42
2.4 Produkcia potravinových zdrojov v rámci globálneho potravinového systému	45
2.5 Plytvanie a straty potravín v produkčnom reťazci	49
2.5.1 Opatrenia na redukciiu potravinových strát a plytvania potravinami.....	53
2.6 Udržateľná budúcnosť potravinových systémov: Ako ju dosiahnuť?	54
2.7 Výzvy a riešenia globálneho potravinového systému v 21. storočí.....	55
2.7.1 Kľúčové európske iniciatívy a stratégie	60
3 Ochrana biodiverzity v poľnohospodárskej krajine.....	65
3.1 Od biologickej rozmanitosti druhov k ekosystémovým službám	65
3.2 Biodiverzita v agroekosystéme	68
3.3 Poľnohospodárska krajina ako mozaika biotopov	70
3.4 Historický pôvod biologickej rozmanitosti v poľnohospodárskej krajine Slovenska	73
3.5 Súčasná štruktúra a funkcie krajiny	80
3.6 Vplyv pestovania plodín na biotopy ornej pôdy	82
3.7 Početnosť druhov a ich interakcie v rámci biotopov.....	85
3.8 Škodlivé sprievodné druhy burín, škodcov a patogénov	86
3.9 Nepôvodné druhy v poľnohospodárskej krajine	87
3.10 Vzácné a ohrozené druhy a ich ochrana.....	88
3.11 Možnosti prepojenia ochrany biodiverzity a udržateľného poľnohospodárstva.....	90

3.11.1	Manažment biodiverzity v integrovanom systéme	90
3.11.2	Segregačný manažment.....	92
3.12	Zachovanie miestnych odrôd pestovaných rastlín a miestnych plemien zvierat	93
3.13	Rovnováha medzi poľnohospodárskou výrobou a ochranou biodiverzity	93
3.14	Príklady integrácie ochrany biodiverzity do využívania poľnohospodárskej pôdy ..	94
3.14.1	Presné poľnohospodárstvo (integračná cesta)	94
3.14.2	Vyňatie čiastkových plôch ornej pôdy (segregačná cesta)	95
3.15	Biologické invázie nepôvodných druhov rastlín: hrozba biodiverzity v poľnohospodárskej krajine	95
3.16	Zmeny biodiverzity rastlín v porastoch energetických rastlín v poľnohospodárskej krajine	98
3.17	Biohazard	105
3.18	Geneticky modifikované organizmy	106
4	Determinanty udržateľnosti poľnohospodárskych systémov.....	111
4.1	Klasifikácia základných ekosystémov z pohľadu produkcie potravín a udržateľnosti	111
4.2	Parametre udržateľnosti agroekosystémov	117
4.3	Hierarchia udržateľnosti poľnohospodárstva	119
4.4	Princípy konverzie poľného ekosystému na udržateľný agroekosystém	121
4.5	Agroenvironmentálne indikátory pre udržateľné poľnohospodárstvo	123
4.5.1	Indikátory pre pôdu	126
4.5.2	Indikátory kvality a kvantity vody	128
4.5.3	Indikátory pre vzduch	129
4.5.4	Indikátory intenzity poľnohospodárskeho využívania krajiny	130
4.5.5	Konsolidovaný súbor agroenvironmentálnych indikátorov EÚ	130
4.6	Polyfunkčný oševný postup	133
4.6.1	Pestovanie leguminóz – biologický zdroj dusíka pre udržateľné pestovateľské postupy	135
4.6.2	Pestovanie medziplodín	136
4.7	Funkcia obrábania pôdy v poľnohospodárskych systémoch	139
4.8	Obrábanie pôdy a manažment pôdnej vlhky	143
4.9	Environmentálne dopady ochranných spôsobov obrábania pôdy na pôdne prostredie	147
5	Perspektívy udržateľného poľnohospodárstva	153
5.1	Inovácie a technológie pre udržateľnú produkciu	154
5.1.1	Presné poľnohospodárstvo	155
5.1.1.1	Presné pestovanie rastlín	156
5.1.1.2	Smerovanie presného poľnohospodárstva	160

5.1.2 Vertikálne poľnohospodárstvo	161
5.1.2.1 Koncept vertikálneho poľnohospodárstva.....	162
5.1.2.2 Hydropónia	164
5.1.2.3 Aeropónia.....	164
5.1.2.4 Akvapónia	164
5.1.2.5 Média využívané vo vertikálnom poľnohospodárstve	165
5.1.2.6 Príklady dobrej praxe.....	165
5.1.2.7 Smerovanie vertikálneho poľnohospodárstva	167
5.1.3 Nízkovstupové poľnohospodárstvo – low-input systémy	167
5.1.3.1 Smerovanie low-input systémov	168
5.1.4 Zmiešané pestovanie/polykultúra – Intercropping.....	169
5.1.4.1 Koncept zmiešaného pestovania	169
5.1.4.2 Typy a metódy zmiešaného pestovania.....	170
5.2 Agrolesnícke systémy	171
5.2.1 Benefit ALS	172
5.2.2 Klasifikácia (typy) agrolesníckych systémov	174
5.2.2.1 Klasifikácia na základe štruktúry vegetácie	175
5.2.2.2 Klasifikácia na základe funkcie.....	179
5.2.2.3 Klasifikácia na základe socio-ekonomických činností.....	180
5.2.2.4 Klasifikácia na základe ekologických kritérií	181
5.2.2.5 Klasifikácia na základe spôsobu využitia pôdy	181
5.2.3 Príklady dobrej praxe.....	182
5.2.4 Podpora agrolesníckych systémov na Slovensku	185
5.2.5 Smerovanie agrolesníckych systémov	187
6 Udržateľné využívanie hnojív.....	196
6.1 Fixácia vzdušného dusíka mikroorganizmami a jej význam pre udržateľné poľnohospodárstvo.....	196
6.2 Vstupy a výstupy dusíka do pôdy a ich environmentálne dôsledky	202
6.3 Organické a priemyselné hnojivá	211
6.3.1 Hnojivá	211
6.3.2 Príjem živín z hnojív	211
6.3.3 Vplyv organických hnojív na pôdu a rastlinu	212
6.3.4 Organické versus priemyselné hnojivá.....	214
6.4 Možnosti znižovania záťaží na životné prostredie	215
6.4.1 Komposty a kompostovanie.....	215
6.4.2 Dážďovky.....	221
6.4.3 Zelené hnojenie	221

7 Diverzifikácia poľnohospodárstva – agroturistika a liečivé a aromatické rastliny	229
7.1 Diverzifikácia poľnohospodárstva.....	229
7.2 Agroturistika.....	232
7.2.1 Regionalizácia cestovného ruchu	232
7.2.2 Vidiecky turizmus a agroturizmus.....	234
7.2.3 Služby vo vidieckom turizme a agroturizme.....	236
7.2.3.1 Ubytovacie služby	238
7.2.3.2 Stravovacie služby	243
7.2.4 Najznámejšie aktivity vidieckeho turizmu a agroturizmu	245
7.3 Liečivé a aromatické rastliny	249
7.3.1 Produkcia liečivých a aromatických rastlín	250
7.3.2 Správna poľnohospodárska a zberová prax pre liečivé a aromatické rastliny	253
7.3.3 Pestovanie liečivých a aromatických rastlín	254
7.3.4 Najviac pestované liečivé rastliny na Slovensku	256
O autoroch.....	276

Úvod

Udržateľné poľnohospodárstvo predstavuje jeden z kľúčových konceptov 21. storočia, ktorý nadobúda čoraz väčší význam v kontexte súčasných globálnych výziev. Svet čelí bezprecedentným zmenám v oblasti klímy, biodiverzity a potravinovej bezpečnosti, čo vyžaduje fundamentálne prehodnotenie našich prístupov k poľnohospodárskej produkcii. Práve preto je implementácia princípov udržateľnosti do vzdelávacieho systému nevyhnutným predpokladom pre prípravu novej generácie odborníkov.

Jednotlivé kapitoly vysokoškolskej učebnice poskytujú pohľad na determinanty udržateľnosti poľnohospodárskych systémov a perspektívy udržateľného poľnohospodárstva. Tento prístup umožňuje študentom lepšie pochopiť komplexnosť vzťahov v agrárnej krajine a význam udržateľných postupov v modernom poľnohospodárstve. Obsahová náplň učebnice zapadá do koncepcie rozvojového vzdelávania a systematicky integruje fundamentálne oblasti udržateľného poľnohospodárstva, počnúc teoretickými konceptmi ekologickej stopy a biokapacity, problematikou ochrany biodiverzity v agrárnej krajine, cez analýzu globálnych aspektov potravinovej bezpečnosti, kľúčové determinanty a perspektívne smerovania udržateľných poľnohospodárskych systémov, až po aplikačnú rovinu zahŕňajúcu optimalizáciu využívania hnojív a inovatívne formy diverzifikácie poľnohospodárstva. Vysokoškolská učebnica je popri e-skriptách s názvom Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravinových zdrojov autorov Macák, Habán, Kováčik, Korczyk-Szabó, Týr, Žitniak Čurná – vybrané témy publikovaných v roku 2023 ďalším výstupom projektu KEGA č. 025SPU-4/2022 „Inovácia tém udržateľného poľnohospodárstva a udržateľnej produkcie potravín vo vybraných študijných programoch“.

Cieľovou skupinou sú študenti dennej aj externej formy Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre z piatich študijných programov – udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka, výživa ľudí, manažment rastlinnej výroby, všeobecné poľnohospodárstvo, hipológia.

Ambíciou vysokoškolskej učebnice je nielen podporiť vzdelávací proces na akademickej pôde, ale zároveň poskytnúť cenný zdroj poznatkov pre širšiu odbornú verejnosť. Svojím spracovaním prekračuje hranice klasického učebného textu a ponúka aktuálny pohľad na problematiku relevantnú pre všetkých, ktorí sa profesionálne venujú oblasti poľnohospodárstva, potravinárstva a rozvoja vidieckych oblastí.

Text je inovatívne doplnený QR kódmi, ktoré študentom umožňujú okamžitý prístup k rozširujúcim študijným materiálom priamo z mobilných zariadení, čím sa podporuje aktívne a flexibilné štúdium s využitím moderných technológií.

Predkladaná vysokoškolská učebná literatúra, pozostávajúca z učebnice a e-skript, predstavuje komplexný edukačný nástroj reflektujúci aktuálne poznatky v oblasti udržateľného poľnohospodárstva a produkcie potravín. Tento didakticky štruktúrovaný celok je koncipovaný tak, aby systematicky pokrýval obsahovú náplň dvoch vzdelávacích predmetov v súlade s aktuálnymi kurikulárnymi požiadavkami.

Autori

*“Budúcnosť ľudstva závisí od našej schopnosti zabezpečiť dostatok potravín pre všetkých.
Bez potravinovej bezpečnosti nemôžeme dosiahnuť trvalý mier a stabilitu“.*

Norman Ernest Borlaug



Norman Ernest Borlaug – americký agronóm a vedec, “otec Zelenej revolúcie”. Nositeľ Nobelovej ceny za mier za prínos k zlepšeniu svetovej potravinovej bezpečnosti.

Udržateľné poľnohospodárstvo a produkcia potravín

Autori

Milan Macák, Peter Kováčik, Miroslav Habán
Alexander Fehér, Joanna Korczyk-Szabó, Veronika Žitniak Čurná

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Rok vydania: 2025

Náklad: 300 ks

Počet strán: 278

Redakčná úprava: Katarína Drábiková

Grafická úprava: Martin Lopušný

Tlač: Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH-VH: 21,41-21,79

ISBN 978-80-552-2821-1

