



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Katedra Geografie

Bakalářská práce

Obilniny ve výuce geografie zemědělství

Vypracoval: Lukáš Dočekal

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jan Kubeš, CSc.

České Budějovice 2024

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Dále souhlasím s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

Poděkování

Rád bych poděkoval panu doc. RNDr. Janu Kubešovi, CSc. za vedení mé bakalářské práce, trpělivost, ochotu a cenné rady, které mi věnoval v průběhu zpracování. Chtěl bych také poděkovat své rodině za její podporu po celou dobu mého studia.

Bibliografická identifikace:

Název bakalářské práce: Obilniny ve výuce geografie zemědělství

Pracoviště: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie

Autor: Lukáš Dočekal

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Zeměpis se zaměřením na vzdělávání, Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Jan Kubeš, CSc.

Rok obhajoby: 2024

DOČEKAL, L. (2024): Obilniny ve výuce geografie zemědělství. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 51 s.

Anotace:

Cílem bakalářské práce je tvorba učebních textů pro výuku geografie (zeměpisu) obilnin, a to pro výuku na vysokých školách, středních školách (vyšších ročnících gymnázií) a základních školách. Nejprve jsou detailně představeny jednotlivé obilniny produkované ve světě – jejich botanické a morfologické charakteristiky, jejich vznik, vývoj a šlechtění, následuje popis využití produktů obilnin, charakteristika přírodních podmínek a agrotechniky obilnin a geografické rozšíření obilnin. Součástí bakalářské práce je také analýza vysokoškolských, středoškolských a základních školních učebnic obsahujících látku geografie (zeměpisu) zemědělství, které jsou pak využity při tvorbě učebních textů. Součástí bakalářské práce jsou tabulky, mapy a rozsáhlá literatura.

Klíčová slova: obilniny, geografie zemědělství, učební text, pšenice, kukuřice, rýže, ječmen

DOČEKAL, L. (2024): Cereals in teaching the geography of agriculture. Bachelor thesis. University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Education, Department of Geography, 51 p.

Annotation:

The aim of the bachelor thesis is to create teaching texts for teaching the geography of cereals, namely for teaching at universities, upper-secondary schools and elementary schools. First, the individual cereals grown in the world are presented in detail – their botanical and morphological characteristics, their origin, development and breeding, followed by a description of the use of cereal products, the characteristics of natural conditions and agro-techniques of cereals and the geographical distribution of cereals in the world. Part of the bachelor's thesis is also an analysis of university, upper-secondary and elementary school textbooks containing the subject of the geography of agriculture, which are subsequently used in the creation of teaching texts. Tables, maps and extensive literature are part of the bachelor thesis.

Key words: cereals, geography of agriculture, textbook, wheat, corn, rice, barley

Obsah:

Obilniny ve výuce geografie zemědělství

1. Úvod	7
2. Metodika	9
2.1. Postup představení jednotlivých obilnin v bakalářské práci	9
2.2. Metodika analýzy učebnic geografie (zeměpisu)	10
2.3. Metodika analýzy učebnic geografie (zeměpisu)	11
3. Představení obilnin	13
<i>Obilniny</i>	13
<i>Pšenice</i>	13
<i>Kukuřice</i>	17
<i>Rýže</i>	20
<i>Ječmen</i>	23
<i>Proso a podobné obilniny</i>	25
<i>Ostatní obilniny</i>	27
4. Charakteristika učebnic geografie (zeměpisu) v problematice obilnin	30
4.1. Vysokoškolské učebnice, skripta a další učební pomůcky	30
4.2. Učebnice pro střední školy	32
4.3. Učebnice pro základní školy	34
5. Tvorba učebních pomůcek pro výuku geografie	38
5.1. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na vysokých školách	38
5.2. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na středních školách	41
5.3. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na základních školách	44
6. Závěr	47
7. Literatura	49
8. Přílohy	52

1. Úvod

Jaké světové obilniny by měli žáci a studenti znát? Co by měli vědět o přírodních podmínkách pěstování těchto obilnin. Jaké oblasti a státy světa mají nejvyšší celkovou produkci obilnin a jak je to možné zdůvodnit? Jaké oblasti a státy světa mají největší produkci pšenice, kukuřice nebo rýže a proč tomu tak je? Jakým způsobem je zpracována problematika obilnin v učebnicích zeměpisu a geografie určených pro základní, střední a vysoké školy? Je toto zpracování vyhovující? Lze toto zpracování zlepšit? Tyto otázky budou řešeny v této bakalářské práci.

Obilniny jsou většinou základní složkou ve stravování lidí a hospodářských zvířat. Z tohoto důvodu jsou významnou součástí geografie zemědělství a není možné je ve výuce geografie zemědělství opomenout, a to ani na základní škole. Bohužel, problematice obilnin je v učebnicích zeměpisu na základních školách věnována malá pozornost, někdy tento segment v učebnicích úplně schází. Žáci často nevědí, jak se odlišuje pšenice od ovsa nebo žita, morfologii rýže si většinou nedovedou představit.

Téma bakalářské práce jsem si vybral z toho důvodu, že mne zaujala problematika geografie zemědělství spojující problematiku sociální geografie, fyzické geografie, regionální geografie a do určité míry i kartografie. Zároveň jsem zjistil, že tato problematika byla na základních a středních školách nedostatečně probrána a vysvětlena, tak že bych chtěl přispět ke zlepšení výuky geografie obilnin. V našem oboru vyučovaném na pedagogické fakultě jsou otázky geografie zemědělství, a tedy i geografie obilnin probírány ve druhém ročníku studia v předmětu spojujícím geografii zemědělství a geografii průmyslu. Geografii zemědělství vyučuje doc. Kubeš, který mi téma pro bakalářskou práci nabídl.

Práce s tematikou geografie zemědělství zpracovávali na katedře geografie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích například Aneta Březinová (Březinová, 2021 – Vývoj a rozmístění pěstování a produkce chmele ve světě), Adam Volf (Volf, 2022 – Charakteristika a srovnání chmelařských regionů světa), Karolína Vojčová (Vojčová, 2021 – Vývoj a současné rozmístění produkce cukru ve světě) a Václav Nárovec (Nárovec, 2019 – Vývoj a rozmístění produkce cukrové řepy ve světě). Také v těchto obhájených pracích jsem našel inspiraci pro zpracování mé bakalářské práce.

Bakalářská práce je strukturována následujícím způsobem. V první kapitole (Úvod) jsou stanoveny cíle bakalářské práce. V druhé kapitole se zaměřuji na metodiku práce. Ve třetí kapitole se snažím vytvořit hutné a stručné texty o geografii jednotlivých obilnin opřené o odbornou

literaturu, aby pak mohly být využity při tvorbě učebních pomůcek. Kapitola čtvrtá rozebírá existující vysokoškolské, středoškolské a základoškolské učebnice geografie a zeměpisu věnované systematické (ne-regionální) geografii, abych se poučil, jak mají či nemají vypadat učební pomůcky k výuce geografie obilnin. V páté kapitole vytvářím vlastní učební pomůcky pro výuku geografie obilnin na vysokých, středních a základních školách. V šesté kapitole (Závěr) se bakalářská práce věnuje naplnění cílů, potvrzení vstupních předpokladů a shrnutí základních zjištění bakalářské práce.

Cíl bakalářské práce:

Hlavním cílem bakalářské práce je vytvoření učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin na vysokých, středních a základních školách, a to na základě vypracovaných odborných textů věnovaných geografii jednotlivých obilnin a na základě analýz příslušných učebnic věnovaných alespoň z části geografii zemědělství.

Postupové kroky bakalářské práce:

1. Vytvoření odborného textu o geografii jednotlivých obilnin ve světě
2. Analýza vysokoškolských učebnic věnovaných geografii zemědělství, konkrétně geografii obilnin
3. Analýza středoškolských učebnic věnovaných geografii zemědělství, konkrétně geografii obilnin
4. Analýza základoškolských učebnic věnovaných geografii zemědělství, konkrétně geografii obilnin
5. Vytvoření učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin na vysokých školách
6. Vytvoření učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin na středních školách (ve vyšších ročnících gymnázií)
7. Vytvoření učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin na základních školách

2. Metodika

2.1. Postup představení jednotlivých obilnin v bakalářské práci

Představování jednotlivých obilnin v bakalářské práci – v kapitole 4. – bude uskutečněno pomocí jednotné struktury pětibodového popisu – Tabulka 1. Na prvním místě popisu dané obilniny bude (1.) její botanické zařazení, podoba a struktura (český, latinský a anglický název obilniny, názvy a charakteristiky jednotlivých druhů obilniny, fyzická podoba obilniny, její skladba (včetně květenství), případně budou probrány i některé otázky fyziologie obilniny). Druhou charakteristikou popisu bude (2.) vznik a vývoj obilniny (stručné představení historie domestikace obilniny, jejích genocenter a jejího rozšiřování ve světě, včetně šlechtění (odrůdy), nemocí a škůdců obilniny). Následuje popis (3.) využití obilniny (produktů plodiny, někdy i popis technologie posklizňových úprav, skladování a průmyslového zpracování těchto produktů).

Důležitá bude charakteristika (4.) přírodních podmínek a agrotechniky obilniny (přírodních faktorů pěstování obilniny zahrnující specifikaci klimatu, zavlažování, orografie a nadmořské výšky, také vhodných půd pro plodinu, a charakteristika způsobů a postupů pěstování obilniny od přípravy půdy po její sklizeň). Geografické (5.) rozšíření obilniny bude zahrnovat údaje o produkci, sklizňových plochách, výnosech a exportu obilniny (i s trendy v posledních letech) ve světě, Evropě a Česku, a také vymezení oblastí pěstování obilniny ve světě. Součástí bude tabulka s údaji o produkci a výnosech obilniny podle států světa k roku 2022, případně i převzaté mapy znázorňující rozšíření obilniny ve světě. Půjde o kompilované texty vzniklé na základě citované odborné literatury, internetové šedé literatury a učební pomůcky Kubeš (2023).

Tabulka 1. Struktura popisu jednotlivých obilnin v kapitole 3. bakalářské práce

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Botanické zařazení, podoba a struktura obilniny2. Vznik a vývoj obilniny (včetně šlechtění, nemocí a škůdců)3. Využití obilniny4. Přírodní podmínky a agrotechnika obilniny5. Geografické rozšíření obilniny |
|---|

V kapitole 3. bude zvýšená pozornost věnována třem hlavním obilninám – pšenici, kukuřici a rýži, také ječmenu, kratší texty budou zaměřeny na další méně významné obilniny – na proso, čirok, oves, žito, triticales, a také na pohanku. Existují ještě další, zcela marginální obilniny (čumíza, slzovka obecná, dochan, kalužnice, korakán, milička, tef a další), které ale vzhledem ke svému významu nemají šanci se objevit v učebních pomůckách geografie obilnin. Do úvodu kapitoly 3. bude ještě vložen vstupní text věnovaný obilninám jako celku, vazbě obilnin na zrniny a genocentrum vzniku jednotlivých obilnin.

2.2. Metodika analýzy učebnic geografie (zeměpisu)

Cílem tohoto postupu je především detailní poznání a porovnání existujících učebnic geografie (zeměpisu) pro vysoké, střední a základní školy, konkrétně jejich části věnované geografii obilnin. Tato analýza pak dále slouží k tvorbě vlastních učebních pomůcek. Má dvě části – I. strukturovaná slovní charakteristika učebnice a látky věnované geografii obilnin v učebnici a II. slovní a bodové hodnocení různých aspektů kvality učebnice, konkrétně její části věnované geografii obilnin.

Bodové hodnocení učebnic nebylo primárním cílem, je to pouze doplněk. Jednotlivé charakteristiky tohoto bodového hodnocení mohou nabývat mezi -2 až 2 body, přičemž -2 body = „naprosto nevyhovující“, -1 bod = „objevuje se velké množství zásadních i drobných nedostatků“, 0 bodů = „existuje větší množství drobných nedostatků, méně nedostatků zásadních“, 1 bod = „existuje několik ne tak zásadních nedostatků“ a 2 body = „objevuje se ojediněle drobný nedostatek“. Inspirací pro postup bodování byla práce Dvořáková (2011). Body přidělené jednotlivým učebnicím jsou obsaženy v Tabulkách 11, 12 a 13 příloh bakalářské práce.

Metodika analýzy vysokoškolských učebnic, skript a prezentací

Vysokoškolské učebnice a skripta, případně i power-pointové vysokoškolské výukové prezentace, jsou především černobílými texty s tabulkami a grafy. Vzhledem k charakteru těchto vysokoškolských učebních pomůcek věnovaných geografii obilnin byl zvolen níže uvedený postup jejich popisu:

I. Charakteristika učebnice a látky věnované geografii obilnin v učebnici – (a) citace učebnice, (b) zaměření učebnice, (c) stručně obsah (témata) učebnice, (d) zahrnutí látky geografie obilnin v učebnici (obecně a regionálně ve světě), (e) rozsah látky geografie obilnin v učebnici a (f) způsob podání látky geografie obilnin v učebnici.

II. Analýza látky věnované geografii obilnin v učebnici – 1. přehlednost struktury látky geografie obilnin v učebnici, (2) přítomnost tabulek, grafů, map a obrázků v látce geografie obilnin v učebnici, (3) kvalita tabulek, grafů, map a obrázků v látce geografie obilnin v učebnici, včetně vysvětlení (legend) k nim, (4) vhodnost kompozice textu a příloh na stránkách látky geografie obilnin v učebnici, (5) úplnost látky geografie obilnin v učebnici (zahrnuje podobu, šlechtění (odrůdy), využití, přírodní podmínky, agrotechniku a geografické rozšíření jednotlivých obilnin), (6) přiměřenost rozsahu látky geografie obilnin v učebnici, (7) srozumitelnost látky geografie obilnin v učebnici, (8) kvalita a správnost látky geografie obilnin v učebnici, (9) aktuálnost látky geografie obilnin v učebnici.

Metodika analýzy učebnic pro střední a základní školy

Učebnice pro střední a základní školy mají poněkud obsáhlejší hodnotící charakteristiky:

I. Charakteristika učebnice a látky věnované zeměpisu obilnin v učebnici – (a) citace učebnice, (b) zaměření učebnice, (c) stručně obsah (témata) učebnice, (d) zahrnutí látky geografie obilnin v učebnici (obecně a regionálně ve světě), (e) rozsah látky geografie obilnin v učebnici a (f) způsob podání látky geografie obilnin v učebnici.

II. Analýza látky věnované geografii obilnin v učebnici – (1) přehlednost struktury látky geografie obilnin v učebnici (v tom nadpisy a podnadpisy, velikosti písma), (2) přítomnost tabulek, grafů, map a obrázků v látce geografie obilnin v učebnici, (3) kvalita tabulek, grafů, map a obrázků v látce geografie obilnin v učebnici, včetně vysvětlení (legend) k nim, (4) vhodnost kompozice textu a příloh v látce geografie obilnin v učebnici, (5) úplnost látky geografie obilnin v učebnici (podoba, využití, přírodní podmínky, geografické rozšíření), (6) vysvětlení důležitých pojmů v látce o geografii obilnin v učebnici, (7) přítomnost příkladů a zajímavostí v látce geografie obilnin učebnice, (8) podnětnost a tvořivost v úlohách a otázkách v textu látky geografie obilnin v učebnici, (9) existence odkazů na vyhledávání v atlase či na internetu v látce geografie obilnin v učebnici, (10) přiměřenost rozsahu látky geografie obilnin v učebnici, (11) přiměřenost obtížnosti textu v látce geografie obilnin v učebnici, (12) přítomnost základní a rozšiřující látky pro nadané žáky v látce geografie obilnin v učebnici, (13) srozumitelnost látky geografie obilnin v učebnici, (14) správnost v látce geografie obilnin v učebnici, (15) aktuálnost v látce geografie obilnin v učebnici.

2.3. Postupy tvorby učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin

Postup tvorby učebních pomůcek měl následující posloupnost a logiku. 1. vytvoření vstupního relativně rozsáhlého kompilovaného odborného textu s tabulkami o geografii obilnin – viz třetí kapitola bakalářské práce → 2. analýza existujících vysokoškolských, středoškolských a základoškolských učebních textů o geografii obilnin – viz čtvrtá kapitola bakalářské práce → 3. vytvoření nového vysokoškolského učebního textu o geografii obilnin – viz kapitola 5.1. → vytvoření nového středoškolského učebního textu – viz kapitola 5.2. → vytvoření nového základoškolského učebního textu – viz kapitola 5.3. Jinak řečeno, nejprve bylo třeba posbírat informace o geografických aspektech jednotlivých obilnin, poučit se z učebních pomůcek pro jednotlivé stupně vzdělávání, vytvořit stránky vysokoškolských skript věnovaných obilninám, redukcí těchto stránek a poučením z učebnic vytvořit stránky středoškolské učebnice věnované obilninám, a tento postup pak uplatnit i pro učebnici na základní školu.

Obecná struktura textu učebních pomůcek zaměřených na geografii obilnin by měla být následující: 1. podoba obilnin (vzrůst, květenství), 2. využití zrna a dalších částí obilovin (potravinářské a jiné), 3. přírodní podmínky pěstování obilnin ve světě (klimatické a půdní), 4. hodnoty produkce zrna obilovin (celkové ve světě a další vybrané), 5. geografické rozšíření obilnin ve světě (oblasti, státy). Součástí by měla také být 6. tabulka s produkcí obilovin podle států, 7. otázky (váží se k textu učební pomůcky), 8. úkoly nebo projekt (vyhledávání v atlase a na internetu), 9. zajímavosti (pro zpestření středoškolské a základěškolské výuky), 10. obrázky obilnin a jejich pěstování v učebnicích pro střední a základní školu a 11. důležité termíny s překladem do angličtiny.

Zvláště středoškolské a základěškolské texty by měly respektovat zásady uvedené v předchozí kapitole bakalářské práce – měly by být přehledně strukturované, měly by obsahovat kvalitní grafiku (tabulky a grafy s aktuálními údaji a obrázky), kompozičně by měly být zajímavé a přehledné, látka v nich obsažená by měla být úplná, správná, srozumitelná a přiměřená věku žáků a studentů, pojmy by měly být jasné, opakující se, případně vydefinované, součástí by měly být otázky vycházející z textu, úkoly založené na vyhledávání v atlase a na internetu, součástí také mohou být zajímavosti pro zpestření výuky na základních a středních školách a rozšíření látky pro zvědavé studenty a pro výuku na nižších ročnících gymnázií.

3. Představení obilnin a jejich geografických aspektů

Obilniny

Obilniny jsou skupinou bylinných plodin poskytujících zejména výživově hodnotné zrno. Botanicky patří především do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Obilniny byly od počátku neolitické revoluce klíčovou potravinou živící lidstvo (Diviš a kol., 2010). Pokud se píše o výživě a stravě člověka, potom je možné produkty (zrno) obilnin označovat jako obiloviny či cereálie (Piskáčková, 2011). Obiloviny v sobě mají spoustu důležitých látek pro lidské tělo. Ve vyspělých zemích kryjí u člověka 1/3 či dokonce 1/2 celkové energetické potřeby. Jsou také dodavatelem minerálních látek a vitamínů (Peroutková, 2011). Výživa člověka by ale neměla být postavena jen na obilovinách.

Cílené pěstování obilnin je spojeno s neolitickou revolucí, kdy se člověk usadil v zemědělských sídlech a staral se o ornou půdu v okolí sídla. Pšenice jako zemědělská plodina vznikla ve středoasijském a předoasijském genocentru. Ve středoamerickém genocentru se začala pěstovat kukuřice. Genocentrem rýže a čiroku je Indie (Bičík, 1982).

Hospodářské využití obilnin je poměrně široké. Zrna obilnin slouží jako přímá potravina pro člověka (po rozemletí na mouku) a hospodářská zvířata, sláma z obilnin se používá jako stelivo, energetická surovina při jejím spalování, ze zrn se také vyrábí etanol (rovněž do pohonných hmot) a škrob. Existují také pícninové obilniny. Nejdůležitější je výroba potravinářské mouky z obilnin.

V sezóně 2022 činila světová produkce obilnin tři miliardy tun (3.047 milionů tun) – Faostat (2024), z toho bylo asi 34 % použito na výrobu jídla, 42 % na výrobu krmiva, 16 % na průmyslové využití a zbytek byl uskladněn (Grain market, 2020). Existují i ozimé obilniny vysévané na podzim, odpočívající v zimě a plodící v létě. Obilniny, které jsou přizpůsobeny k růstu v mírném klimatu, se nazývají obilniny studené sezóny (pšenice, žito, tritikale, oves, ječmen a špalda) a ty, které rostou na severní polokouli jižněji, se nazývají obilniny teplé sezóny (Rosentrater, Evers, 2018). Ječmen je nejodolnější obilninou, přesněji obilninou s nejkratší dobou růstu, takže může dozrát až ve středním Norsku, na střední Sibiři (Jakutsko), nebo vysoko v Himalájích (až 4.600 m n.m. na jižní expozici a v závětrí).

Pšenice

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Pšenice (*Triticum*, angl. Wheat) patří do čeledi lipnicovité (*Poaceae*) a do rodu Pšenice (*Triticum*). Má přibližně 20 druhů seskupených do tří podrodů podle stupně ploidie (počtu

chromozomů) – diploidní pšenice (pšenice jednozrnky), tetraploidní pšenice (pšenice dvouzrnky) a hexaploidní pšenice (např. pšenice špalda, pšenice setá). Nejvíce pěstovanou odrůdou je pšenice obecná (*Triticum aestivum*). Pšenice má charakter „trávy“ skládající se z kořene (kořeny sahají až do hloubky 2 m), různě dlouhého stébla (pšenice krátko-stébelnatá, ...), podlouhlých listů (ozimá forma má až 15 listů, jarní forma až 9 listů) a z květenství typu klas (Wheat growth, 2021).

Archeologické objevy naznačují, že pšenice byla poprvé pěstována v oblasti Blízkého východu (Levanta) v období 12.000–10.000 let př.n.l. (NZM, 2023). V roce 6.500 př.n.l. se pšenice objevila v Řecku, následně v Egyptě, asi 5.000 let př.n.l. v Německu a Španělsku, do roku 4.000 př.n.l. se pšenice dostala na Britské ostrovy a do Skandinávie. Několik druhů pšenice bylo domestikováno v předoasijském genocentru (Zakavkazí, Malá Asie, Írán), druhy měkkých pšenic pravděpodobně vznikly ve středoasijském genocentru (jih Ruska, Střední Asie, Afganistán) – Skorňakov a kol. (1988).

„Pšenice jednozrnka“ je prvním domestikovaným druhem pšenice. Jednozrnka má dlouhé a tenké stéblo, které je náchylné k polehávání. Není náročná na pěstování, dá se také pěstovat v podhorských oblastech. Poskytuje nižší výnosy, ale při vysoké jakosti. Velkou výhodou je její odolnost – prakticky není napadána běžnými chorobami pšenice (Konvalina a kol., 2008). „Pšenice dvouzrnka“ je spojována s počátky zemědělství a přetrvala v extenzivních podmínkách až do současnosti (Itálie, Španělsko). Klas dvouzrnky je vždy osinatý a hustý (Konvalina, 2011).

„Pšenice tvrdá“ obsahuje vysoký podíl lepku. Má vyšší požadavky na teplo, tudíž je rozšířena zejména v okolí Středozemního moře od Egypta až po Španělsko (Diviš a kol., 2010). „Pšenice špalda“ je označována jako stará evropská pšenice. Díky nenáročnosti pěstování je vhodná pro podhorské oblasti. V Evropě se nejvíce pěstuje v oblasti německy mluvících zemích (Německo, Rakousko, Švýcarsko). Hlavní výhodou je nenáročnost na podnebí, dobře snáší chlad a vlhkost. Je odolná proti běžným chorobám a škůdcům pšenice (Konvalina a kol., 2008). Pšenice obecná a setá (*Triticum vulgare*, *Triticum aestivum*) je nejrozšířenějších druhem pšenice.

Existuje mnoho chorob pšenice způsobených především houbami, bakteriemi a viry (Hogan, 2013). Šlechtění pšenice se zaměřuje také na odolnost vůči těmto chorobám. V moderním pěstování pšenice se významně používají fungicidy, které ale představují významné náklady a do určité míry zatěžují okolní prostředí i potravinu samotnou. Také ptáci a hlodavci mohou způsobit značné škody na úrodě pšenice. Škody způsobuje i vysoká a černá zvěř. "Poléhání" pšenice nastává, když klas padá k zemi díky větru a silným srážkám.

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Pšenice je plodinou střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropů. Na severní polokouli se vyskytuje až po 60 stupeň s.š. (jižní část Švédska) a oteplováním klimatu vystupuje stále výše na sever. Nejvhodnější podmínky má pšenice ve stepích mírného pásu, na zdejších černozemích při srážkách okolo 500 mm ročně, snese ale i méně příznivé podmínky (potom jsou výnosy nižší) – Kubeš (2023). Pšenice se pěstuje ve formě ozimé (během nízkých teplot je ve vegetačním klidu) a jarní. Jarní pšenice se seje obvykle v březnu a snáší i případné mrazíky (Diviš a kol., 2010). Srážky by měly být u pšenice rozloženy rovnoměrně v době růstu pšenice, při sklizni ale způsobují problémy. Z hlediska půdy má pšenice nejlepší podmínky na stepních černozemích, případně na přechodových hnědozemích. Nejvhodnějšími půdními druhy jsou půdy hlinité, jílovito-hlinité až hlinito-jílovité s dostatečnou hloubkou a dobrou půdní strukturou.

Nejlepšími předplodinami pro pšenici jsou luskoviny, jeteloviny, okopaniny, olejninové a zeleniny. Pěstování po obilnině je nevýhodné, protože se tak zvyšuje riziko zaplevelení a napadení chorobami (Diviš a kol., 2010). V suchých stepích, prériích a savanách se silnými větry je nebezpečím větrná eroze, hlavně v období bez vegetačního krytu. V mírném pásu na severní polokouli se pšenice v nížinách sklízí od začátku července, v hornatinách až koncem srpna.

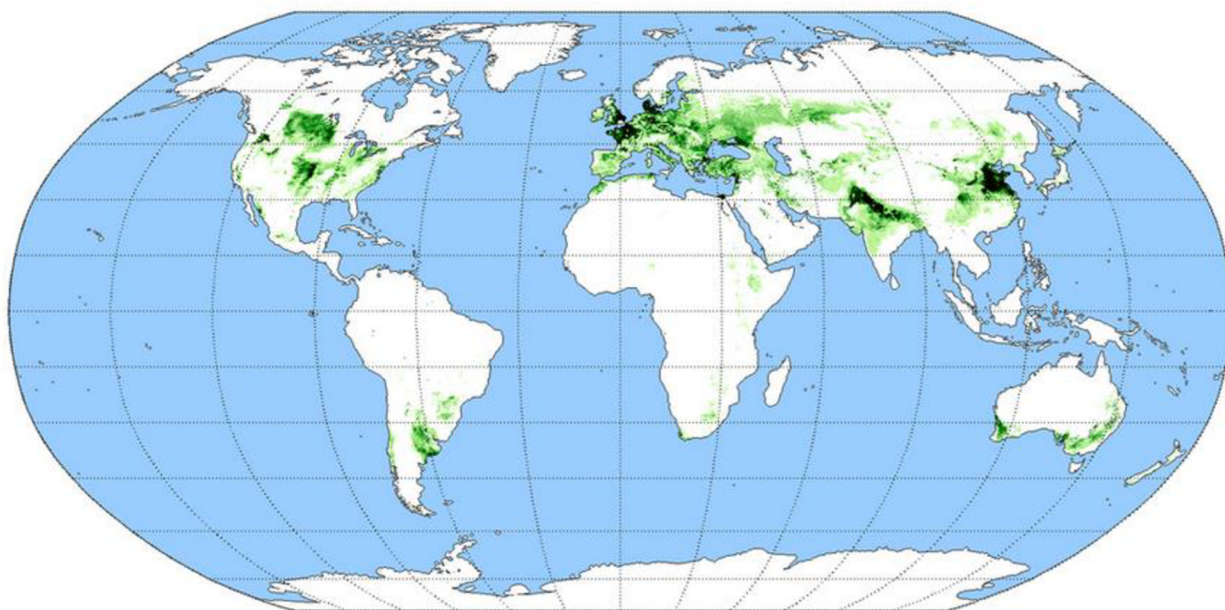
Sklizené pšeničné zrno se většinou musí dosoušet v sušičkách. Následně se skladuje v halách a velkých obilních silech. Když vstupuje do obchodu, je klasifikováno podle vlastností. Každá klasifikační třída pšenice má speciální použití. Výhodou pšenice a dalších obilnin je jednoduchá přeprava a skladovatelnost, vysoká cena za jednotku hmotnosti a poměrně dlouhá trvanlivost. To přispívá k mezinárodnímu obchodu s pšenicí. Zrno pšenice se používá jako potravina (nejčastěji v podobě mouky a jejích výrobků), vyrábí se rovněž pšeničný slad, škrob a etanol a část pšeničného zrna a odpady z jeho mletí se zkrmuje. Využívá se také pšeničná sláma (podestýlka pro dobytek, energetické využití spalováním).

Geografické rozšíření

Pšenice je jednou z nejvýznamnějších plodin světa. Její výhodou je možnost pěstování v rozsáhlém území mírném klimatu i subtropů. V roce 2022 činila světová produkce pšenice asi 808 mil. tun (na 219 mil. ha, což je 15,7 % orné půdy světa) a tato produkce stále mírně roste. V roce 1993 to bylo jen 563 mil. tun a v roce 1961 jen 222 mil. tun (data Faostat, 2024). Růst produkce pšenice byl dán především růstem výnosů pšenice ve vyspělých zemích, také v Číně a Indii (díky hnojení dusíkatými hnojivami, chemické ochraně, novým odrůdám a mechanizaci), rozšiřováním podílu pšenice na orné půdě v Evropě (z důvodu její ziskovosti) a expanzí pšenice do extrémnějších podmínek pěstování (díky oteplování, novým přizpůsobivým odrůdám a novým

postupům). Existují ale důkazy, že rostoucí teploty spojené se změnou klimatu již snižují výnosy pšenice v některých regionech (Slafer, Satorre, 1999).

Čína, Indie a Rusko tvoří trojici zemí s největší produkcí pšenice (Tabulka 2.). USA je čtvrtou zemí, ale produkce tam významně poklesla, asi orientací na jiné plodiny. Z evropských zemí má velkou produkci Francie, Ukrajina a Německo. Významná je ale i v dalších menších evropských zemích, pokud ji vztáhneme na počet obyvatel (v Dánsku, Česku, Bulharsku, Rumunsku) – Tabulka 2. V Česku zabírá pšenice asi 30 % orné půdy a je zde nejdůležitější plodinou. Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA, Austrálie, Kanada, Ukrajina a Francie, největším dovozcem pak Egypt, Nigérie, Indonésie, Čína, Turecko a Alžírsko (Faostat, 2024). Export ukrajinské pšenice Černým mořem do oblastí Středozeří a Afriky nyní komplikuje Rusko. Mapa Obr. 1 umožňuje, i přes své stáří, vymezit hlavní světové oblasti pěstování pšenice ve světě. Jsou to tyto oblasti – 1. Severozápadní Evropa (Anglie, severní Francie, Dánsko, s přesahem do severního Španělska); 2. Střední Evropa (Německo, Polsko, Česko a Maďarsko); 3. Jihovýchodní Evropa (Srbsko, Bulharsko, Rumunsko, Moldávie, střední a jižní Ukrajina); 4. jižní evropské Rusko a severní Kazachstán; 5. Přední Asie (Turecko, Sýrie, Irák, Írán, s přesahem do Egypta); 6. Indoganžská nížina (Indie, Pákistán); 7. Severovýchodní Čína; 8. Kanadské prémie (východ Britské Kolumbie, Alberta, Saskatchewan, Manitoba); 9. Corn Belt (střed USA); 10. La Plata (severovýchodní Argentina); 11. Jih Austrálie (humidnější části Západní Austrálie, Jižní Austrálie, Victorie, NJW). V Česku lze pšenici nalézt především v nížinách Polabí, Poohří, Slezska a moravských úvalů, stejně tak v pahorkatinách jihozápadu Čech a okrajů zmíněných nížin. Nepotravinářská pšenice je zastoupena i ve vrchovinách Čech, Moravy a Slezska.



Obrázek 1. Rozšíření pšenice ve světě

<https://decolonialatlas.wordpress.com/2016/10/09/agricultural-maps-of-the-world/>

Tabulka 2. Státy s největší produkcí zrna pšenice (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg/obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
1. Čína	137,7	106,4	0,10	58,5
2. Indie	107,7	57,2	0,08	35,3
3. Rusko	104,2	43,5	0,73	35,5
4. USA	44,9	65,2	0,14	31,2
5. Austrálie	36,2	29,2	1,41	28,4
6. Francie	34,6	21,8	0,51	69,9
7. Kanada	34,3	14,7	0,90	34,1
8. Pákistán	26,2	18,2	0,11	29,1
9. Německo	22,6	27,3	0,27	75,7
10. Argentina	22,1	15,8	0,48	33,8
11. Ukrajina	20,7	21,0	0,47	39,2
12. Turecko	19,8	10,0	0,23	24,7
13. Kazachstán	16,4	12,9	0,86	12,7
14. Velká Británie	15,5	11,6	0,23	85,9
15. Polsko	13,1	8,2	0,35	52,3
16. Brazílie	10,3	5,3	0,05	32,7
17. Irán	10	10,7	0,11	16,7
18. Egypt	9,7	4,8	0,09	67,8
19. Rumunsko	8,7	5,0	0,46	40,0
20. Španělsko	6,5	2,2	0,14	29,9
Česko	5,2	3,3	0,49	60,7
Svět	808,4	563,0	0,10	36,9

Zdroj: Faostat (2024).

Kukuřice

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Kukuřice (*Zea mays L.*, ang. Maize) patří do čeledi lipnicovitých (*Paceae*) a skupiny kukuřicovité (*Maydeae*). Z praktického hlediska rozdělujeme kukuřice podle tvaru zrna a jejího složení na různé poddruhy. Kukuřice má podobu „velmi přerostlé trávy“ s dlouhými a výraznými listy, se samčím květenstvím v podobě vrcholové laty, přičemž v úžlabí listů vyrůstá samičí květenství v podobě palice s mnoha stovkami zrn.

Kukuřice byla domestikována v Jižním Mexiku, asi před 10.000 lety (Benz, 2001). Diviš a kol. (2010) ale uvádí, že kukuřice pochází z Jižní a Střední Ameriky. Zpočátku to byla divoká vysoká tráva teosinte, která byla díky šlechtění indiánskými civilizacemi přetvořena v kukuřici asi 4.000 př.n.l. (Bláha, 2021). Po příchodu Španělů se kukuřice začala šířit i mimo Ameriku. V Evropě se začala pěstovat nejprve na jihu Španělska. Následně se rozšířila do Itálie a také do západní Afriky (Earle, 2012), pak se dostala do dalších částí světa. Jejím rozšiřování pomohlo, že je schopna růst v poměrně širokých teplotních podmínkách (ve střední a jižní části mírném pásu, subtropích, i tropech). Do Českých zemí přišla kukuřice přes Maďarsko a Slovensko. Nejvíce se

pěstuje kukuřice obecná (tvrdá), kukuřice koňský zub, polozubovitá, pukancová a cukrová. Kukuřice škrobnatá se využívá v lihovarnickém průmyslu (Diviš a kol., 2010; Kurka, 2015).

Jak uvádí Kurka (2015) mezi typické choroby, které napadají kukuřici patří Sněť kukuřičná. V Česku je významným hmyzím škůdcem Bzunka ječná (drobná černá muška), Zavíječ kukuřičný (motýl) a Bázlivec kukuřičný (mandelinka), dále také různí drátovci, larvy tiplic nebo housenice můr. K typickým plevelům kukuřice patří opletka obecná, merlíky, laskavce, rdesna a další plevele (Vojtová, 2011).

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Kukuřice se pěstuje v teplejším a vlhčím klimatu střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů (Fernandez-Armesto, 2011). Nejvhodnější podmínky má v poněkud vlhčích stepích na černozemích, zde při srážkách okolo 600 mm ročně. Při pěstování na zrno zasahuje v Evropě po izolinii průměrné roční teploty 9 °C, tedy až po střed Francie, po Bavorsko, jižní Moravu, jižní a jihovýchodní Slovensko a střední Ukrajinu. Kukuřice je poměrně mrazuvzdorná, v mírném pásu se ale musí sít na jaře. Jako krmovina na siláž („kukuřice na zeleno“) se pěstuje ve střední části mírného pásu, zvláště v pahorkatinách a vrchovinách, kde je více srážek. V teplotně a srážkově dobrém roce se i zde sklízí na zrno (Kubeš, 2023). Na svažitých pozemcích její pěstování podporuje vodní erozi (Smutný a kol., 2016), protože mezi stonky kukuřice jsou velké mezery. Kořeny kukuřice jsou mělké, rostlina je závislá na vlhkosti půdy.

Kukuřice pěstovaná na zrno je náročná na přípravu půdy. Vyžaduje půdy hluboké a hluboko zpracované, strukturní, s neutrální reakcí. Nejvhodnější půdou je proto humózní půda černozemní, případně hnědozemní půda v chráněných polohách (Hovorka, 2014). Pokud se kukuřice pěstuje na zeleno, potom lze využít i kambizemě. Kukuřici je dobré sít po jetelovinách, víceletých pícninách nebo také po okopaninách hnojených statkovým hnojem (Komín, 2017).

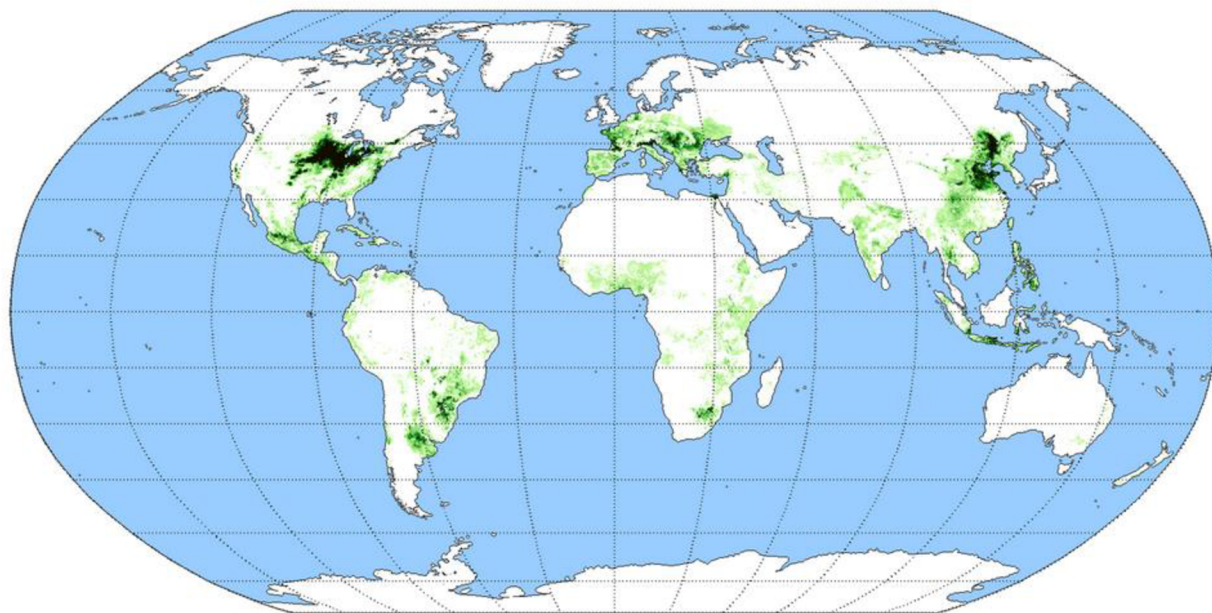
Zrno kukuřice není tolik využíváno jako potravina pro lidi (výjimkou jsou některé oblasti Latinské Ameriky a Afriky využívající kukuřičnou mouku), spíše se využívá jako krmivo pro hospodářská zvířata. Také nedozrálá kukuřice (kukuřice na zeleno) se především zkrmuje. Kukuřice se využívá také k výrobě lihu, který pak většinou slouží jako dodatek do pohonných hmot – Berka (2011). Existuje ale i další využití kukuřice, například při výrobě stavebních hmot, papíru nebo lepidel (Hovorka, 2014) a pro výrobu bioplynu (Rataj, 2011).

Geografické rozšíření

Také kukuřice je významnou světovou plodinou pěstovanou v rozsáhlých územích mírného pásu a vlhčích oblastí subtropů i tropů. V roce 2022 činila světová produkce kukuřice asi

1.163 mil. tun (na 203 mil. ha, což je 14,5 % orné půdy světa) a tato produkce stále roste. V roce 1993 to bylo jen 477 mil. tun a v roce 1961 dokonce jen 205 mil. tun (data Faostat, 2024). Výrazný nárůst produkce kukuřice byl způsoben rozšířením jejího pěstování za použití mechanizace a chemizace v USA (Corn Belt), Mexiku, Brazílii, Argentině, také v Číně, Indii a Indonésii, z evropských zemí došlo k největšímu nárůstu produkce na Ukrajině a v Polsku (Tabulka 3.). Růst souvisí se stále větším využíváním kukuřice při výrobě pohonných hmot a krmných směsí pro hospodářská zvířata. Určitou roli může hrát i globální oteplování posunující hranici pěstování kukuřice na zrno více na sever. Kukuřice se také pěstuje na zeleno, kdy se posečená a drcená kukuřice silážuje, a tato siláž pak slouží jako krmivo pro dobytek v zimních měsících. Takto se kukuřice využívá ve vyspělých zemích. V roce 2022 dosáhla světová plocha kukuřice na zeleno 1,1 mil. ha (Faostat, 2024).

USA, a s větším odstupem Čína, jsou největšími producenty kukuřičného zrna – Tabulka 3. Následují Brazílie a Argentina, s odstupem pak Ukrajina (ta ale zažívá pokles ve vazbě na probíhající ukrajinsko-ruský konflikt), Indie, Mexiko a Indonésie. Na dalších místech se objevují evropské země – Francie, Rusko, Rumunsko, a také některé africké státy – Jihoafrická republika, Nigérie a Etiopie – Tabulka 3, Obr. 2.



Obrázek 2. Rozšíření kukuřice ve světě

<https://decolonialatlas.wordpress.com/2016/10/09/agricultural-maps-of-the-world/>

Mapa Obr. 2 umožňuje, i přes své stáří, vymežit hlavní světové oblasti pěstování kukuřice ve světě. Jsou to tyto oblasti – 1. Corn Belt v USA (jde zejména o státy Iowa, Illinois, Indiana, Nebraska, Kansas, Minnesota a Missouri) s menším přesahem do kanadských prérijních provincií. Vysoký nárůst pěstování kukuřice v tomto pásu nastalo zejména po 2. světové válce (Green, 2017),

Tabulka 3. Státy s největší produkcí zrna kukuřice (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg/obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
1. USA	348,8	160,9	1,05	108,8
2. Čína	277,2	103,1	0,20	64,3
3. Brazílie	109,4	30,0	0,51	52,0
4. Argentina	59,0	10,9	1,29	67,3
5. Indie	33,7	9,6	0,02	33,8
6. Mexiko	26,6	1,8	0,21	39,2
7. Ukrajina	26,2	6,4	0,60	63,5
8. Indonésie	23,6	3,7	0,09	57,9
9. Jihoafrická rep.	16,1	9,9	0,27	53,8
10. Rusko	15,8	14,7	0,11	59,9
11. Kanada	14,5	2,4	0,38	100,7
12. Nigérie	12,9	7,9	0,06	22,3
13. Francie	10,8	6,5	0,16	74,7
14. Etiopie	10,2	6,2	0,08	40,0
15. Pákistán	10,1	1,4	0,04	59,2
16. Polsko	8,3	1,2	0,22	69,7
17. Filipíny	8,2	4,7	0,07	32,7
18. Rumunsko	8,0	5,0	0,42	32,9
19. Egypt	7,5	0,2	0,07	80,6
20. Tanzanie	5,9	2,2	0,16	14,8
Česko	0,64	0,1	0,06	79,4
Svět	1163,4	477,2	0,14	57,2

Zdroj: Faostat (2024).

2. střední Mexiko (kde jsou potravinové výrobky z kukuřičné mouky tradiční potravinou), 3. jižní Brazílie a La Plata v Argentině (zde jsou podobné podmínky jako v Corn Beltu), 4. regiony západní a jihovýchodní Afriky (zejména Nigérie, Etiopie, Tanzanie a Jihoafrická republika), 5. jižní, střední a jihovýchodní Evropa (vlhčí oblasti Francie, Bavorska, Pádské nížiny, Maďarska, Valašska, jižní Ukrajiny a jižního Ruska), 6. středně vlhké regiony Indie, 7. Thajsko, Jáva a Filipíny, 8. severovýchodní Čína.

Rýže

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Rýže (*Oryza L.*, ang. Rice) patří do čeledi lipnicovitých a skupiny rýzovitých. Rýže je jednoletá i víceletá tráva, která dorůstá do výšky až 180 centimetrů a její stébla jsou dutá. Vyznačuje se dlouhými tenkými listy o délce zhruba 100 centimetrů a šířce 2 centimetrů. Květenstvím rýže je lata s drobnými klásky. Nejvýznamnějšími druhy rýže jsou rýže setá (*Oryza sativa L.*) a rýže africká (*Oryza glaberrima*), ostatní druhy jsou považovány za divoké a málo využívané. Rýži dále rozlišujeme podle počtu chromozomů, a to na diploidní a tetraploidní

(Snopek, 2014). Tzv. „horská rýže“ má nižší potřebu vody a pěstuje se bez zavlažování (má nižší výnos). „Nížinná rýže“ se pěstuje v oblastech, kde se dá regulovat množství závlahy a výši vody v bazénech, tedy hlavně v okolí vodních toků. „Plovoucí rýže“ se pěstuje v povodí velkých řek, nebo v zaplavených oblastech, kde nelze regulovat hladinu vody. Ze tří zmíněných forem rýže má nejvyšší výnos rýže nížinná (Taufarová a kol., 2014). „Indiánská rýže“ je divokou nebo rýží sklizenou indiány na území dnešních USA. Existuje mnoho forem zrn rýže uplatňovaných na trzích jednotlivých produkčních zemí a na světovém trhu, např. Basmati, Carnaroli, Arborio, Bomba, Parboiled, dlouhozrná, bílá, černá, hnědá či jasmínová (Košinová, 2011).

Genocentrum rýže se nacházelo přibližně před 10 000 lety v údolí Perlové řeky v jižní Číně. Odtud se rýže dále rozšiřovala do světa. Nejprve se šířila do jihovýchodní a jižní Asie. Do Evropy se dostala přes západní Asii.

Mezi největší škůdce rýže patří tzv. „rýžovní brouci“, kteří napadají zrno (Bennett a kol., 2004). Dále existují skladištní škůdci rýže, např. Pilous rýžový. Samičky tohoto pilouse kladou vajíčka do zrna a díрку zalepí sekretem. Následně jejich beznohé larvy vyžirají obsah zrna. Dalším skladištním škůdcem je Zavíječ paprikový. Je to motýl, který klade vajíčka mezi zrna. Housenky tohoto motýla pak poškozují zrno (Pozděna, 1963).

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Nejlepší podmínky pro pěstování rýže jsou v teplých a vlhkých tropických a monzunových oblastech, zejména tam, kde je možné vytvořit speciální pěstební bazény (rýžoviště). Rýže se ale pěstuje i ve vlhkých subtropích, zejména v blízkosti řek, kde je dostupné zavlažování. Roste až do 46. stupně severní šířky, například v nížině řeky Ebro nebo v Pádské nížině (Kubeš, 2023).

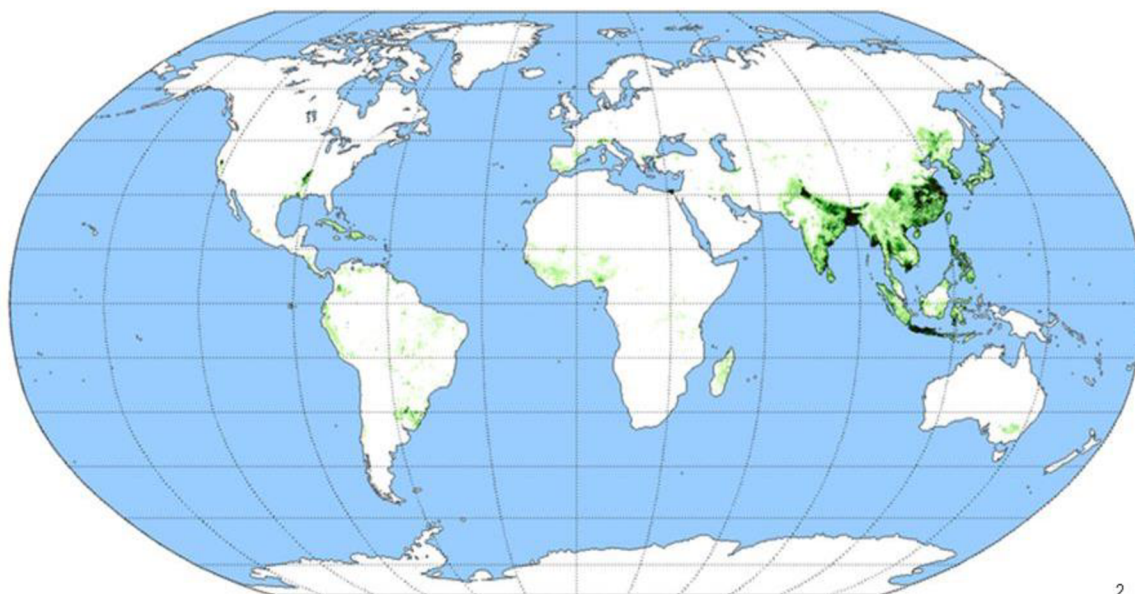
Většina světové produkce rýže je určena k přímé konzumaci. Je to velmi dobře stravitelná a kaloricky bohatá potravina (Taufarová a kol., 2014). Má sice nejnižší obsah bílkovin ze všech obilnin, ale má také rýžový protein, který obsahuje nejvíce lysinu ze všech obilnin. Další významnou složkou, kterou rýže obsahuje, je škrob (Arendt, Zannini, 2013). Rýže se obvykle konzumuje vařená jako příloha k jídlu, ale může být také upravena pufrováním (speciální úprava za vysokého tlaku vedoucí ke zvětšení objemu zrn), nebo se také zpracovává na mouku a škrob (Leewatchararongjaroen, Anuntagool, 2016). Jak uvádí Svobodová (2011), rýže může být fermentována a následně použita k výrobě různých alkoholických nápojů, jako je arak, rýžové pivo nebo rýžové víno.

Rýžové rostliny lze buď přímo vysévat, nebo přesazovat. Při přesazování se sazenice nejprve vypěstují na semeništích, než se vysadí na pole. Včasná výsadba do dobře připraveného lůžka pomůže produkovat rychle rostoucí, jednotnou plodinu, která bude mít vysoké výnosy

a šanci proti plevelům a škůdcům. Vybudovat závlahový systém pro pěstování rýže je náročné a nákladné, a proto se zde rýže pěstuje jako monokultura (Solařová, 2024).

Geografické rozšíření

Rýže představuje základní potravinu pro více než polovinu obyvatel Země. Je nejvýznamnější obilninou tropů a subtropů. V Obr. 3 a Tabulce 4 je vidět, že devět z deseti největších producentů rýže patří do Asie, hlavně do Asie jižní, východní a jihovýchodní. Až na desátém místě se nachází Brazílie. Mezi dva největší světové producenty patří Čína a Indie. Obě země produkují kolem 200 mil. tun rýže ročně. Bangladéš, Indonésie a Vietnam tvoří další skupinu producentů s roční produkcí okolo 50 mil. tun. Jsou to plošně i populačně o něco menší země, ve kterých je rýže základní potravinou. Následuje Thajsko, Myanmar (nepřesná statistika) a Filipíny s podobnými parametry, ale s produkcí přesahující 20 mil. tun. Z rozvinutých zemí mají větší produkci pouze Japonsko, USA a Jižní Korea. V Africe má největší produkci Nigérie a Madagaskar, v latinské Americe je to Brazílie a s velkým odstupem Peru.



Obrázek 3. Rozšíření rýže ve světě
<https://slideplayer.cz/slide/3169590/>

V Česku se rýže téměř nepěstuje, nemá zde vhodné teplotní podmínky pro pěstování, nicméně se zde pokusy s pěstováním rýže konaly (v 60. letech na jihovýchodní Moravě). V Evropě má menší produkci rýže Španělsko a Itálie. Porovnáme-li roky 2022 a 1993, tak můžeme vidět zvyšování produkce rýže prakticky ve všech zemích uvedených v Tabulce 4. Je to způsobeno především zvyšování výnosů rýže, v menší míře také rozšiřováním rýžovišť.

Tabulka 4. Státy s největší produkcí zrna rýže (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg. obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
Čína	208,5	179,7	0,15	70,8
Indie	196,2	120,4	0,14	42,3
Bangladéš	57,2	26,9	0,34	48,9
Indonésie	54,7	48,1	0,20	52,4
Vietnam	42,7	22,8	0,44	60,2
Thajsko	34,3	18,4	0,48	29,9
Myanmar	24,7	16,4	0,46	35,8
Filipíny	19,8	9,4	0,17	41,1
Kambodža	11,6	5,9	0,70	35,2
Pákistán	11,0	10,1	0,05	36,9
Brazílie	10,7	2,4	0,05	66,4
Japonsko	10,4	9,8	0,08	69,2
Nigérie	8,5	7,1	0,04	18,6
USA	7,3	3,0	0,02	82,8
Egypt	5,8	3,4	0,05	89,7
Nepál	5,5	6,4	0,18	37,9
Jižní Korea	5,0	4,2	0,10	68,7
Madagaskar	4,6	2,6	0,16	28,7
Laos	3,6	1,3	0,48	44,0
Peru	3,5	0,9	0,10	83,3
Česko	-	-	-	-
Svět	776,5	529,6	0,10	47,0

Zdroj: Faostat (2024).

Ječmen

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Ječmen (*Hordeum* L., angl. Barley) patří do čeledi lipnicovitých. Zahrnuje mnoho druhů planých ječmenů a jeden druh kulturní – ječmen setý (*Hordeum vulgare* L.). Je především jednoletou plodinou vysévanou na jaře, nebo na podzim (ozimý ječmen). Ječmen má kořeny poměrně mělké a dvojí – zárodečné a druhotné. Má duté stéblo, list vyrůstá u každého kolénka střídavě na opačné straně stébla. Klas ječmene může být dvouřadý, čtyřřadý až šestiřadý (Antonov a kol., 1958). Vzhledem ke krátké době růstu jsou ječmeny sklizeny jako první z obilnin, na pískách jihovýchodní Moravy už koncem června.

Ječmen a pšenice jsou pokládány za nejstarší obilniny. Pěstovaly se již před 10 000 lety v Eritrei a Etiopii. Na území Česka byl ječmen pěstován jako první obilnina. Nejprve to byl ječmen šestiřadý a od 16. století se začal pěstovat ječmen dvouřadý (Antonov a kol., 1958). K podstatnému rozšíření pěstování ječmene přispělo zavedení norfolkského osevnického postupu, který poskytoval ječmeni výbornou předplodinu, kterou byla řepa. Produkce ječmene se u nás opět

zvedla po druhé světové válce, kdy se ječmen začal více prosazovat v krmivářství (Kruml, 2014; Tabulka 5).

Tabulka 5. Státy s největší produkcí zrna ječmene (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg. obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
Rusko	23,4	26,8	0,16	22,9
Austrálie	14,4	5,3	0,56	26,7
Francie	11,3	8,9	0,17	65,4
Německo	11,2	11,0	0,13	67,6
Kanada	9,9	13,5	0,26	37,9
Turecko	8,5	9,7	0,10	26,7
Velká Británie	7,4	6,0	0,11	66,9
Španělsko	7,0	12,9	0,15	29,3
Ukrajina	5,6	7,50	0,13	32,2
Argentina	5,3	0,4	0,12	39,5
Dánsko	4,1	3,4	0,70	67,1
USA	3,8	3,2	0,01	38,6
Kazachstán	3,3	3,0	0,17	15,0
Írán	3,0	1,0	0,03	18,1
Polsko	2,8	8,7	0,07	43,5
Etiopie	2,4	7,1	0,02	24,7
Čína	1,9	0,8	0,001	40,0
Česko	1,8	4,1	0,17	56,1
Rumunsko	1,7	1,5	0,09	40,0
Maroko	0,7	2,4	0,02	6,1
Svět	154,9	168,2	0,020	32,9

Zdroj: Faostat (2024).

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Pro svoji velmi dobrou přizpůsobovací schopnost se ječmen pěstuje ve velmi rozmanitých podmínkách – v sušších oblastech subtropů a tropů (má krátkou vegetační dobu – 100 dní, takže relativně krátké období dešťů ječmenu stačí na vzrůst a dozrání), v severských oblastech (krátká vegetační doba, takže krátké léto postačuje), v horských oblastech (např. vysoko v horách Tibetu, kde krátké léto postačuje) a nejvíce v úrodných oblastech mírného pásu jako potravinářský (mouka), sladovnický (pivo), průmyslový (škrob, etanol) a krmný ječmen (Kubeš, 2023). Nejvhodnějšími půdami jsou půdy s dostatečným obsahem jílu, který udržuje vlhkost a podporuje zadržování vody v suchých obdobích (Kruml, 2014).

Ječmen má mnoho různých využití jako potravina, průmyslová surovina (etanol, škrob, etanol) a krmivo (více než polovina celkové produkce ječmene se používá ke krmení dobytka). Používal se pro pečení chleba v oblastech, kde ostatní obilniny nebyly úspěšné. Z ječmene se kromě mouky vyrábí také krupice nebo náhražky kávy. Ječný slad se produkuje z nejkvalitnějšího

ječmene ve sladovnách, slad slouží jako hlavní surovina pro výrobu piva. Existují také pícinářské odrůdy ječmene.

Geografické rozšíření

V Tabulce 5 vystupuje jako největší producent ječmene Rusko, kde se tato plodina pěstuje v různých prostředích – v Evropské části Ruska, na severu Ruska, i v sibiřském Jakutsku. Na druhé místo se prosadila Austrálie, kde se ječmen pěstuje na hranici možného – tam kde pšenice a další obilniny strádají nedostatkem srážek. Následují západoevropské země Francie a Německo, také Ukrajina a Španělsko. Vzhledem k rozloze a počtu obyvatel má vysokou produkci Dánsko. Z dvaceti největších producentů jich polovina spadá do Evropy. Patří mezi ně i Česko, které se objevuje na dvacáté pozici. Srovnáním produkce mezi lety 1993 a 2022 v Tabulce 5 lze pozorovat velmi rozmanitý vývoj – některé státy svou produkci významně snížily (Rusko, Kanada, USA), další si ji udržely a některé tuto produkci navýšily (Argentina, Austrálie).

Proso a podobné obilniny

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Proso (*Panicum miliaceum* L., angl. Millet) také patří do čeledi lipnicovitých. Proso je jednoletou plodinou. Má mělké kořeny, stéblo nese na svém vrcholku květenství v podobě laty. Zrno prosa nemá podélnou rýhu na rozdíl od jiných obilnin (Antonov a kol., 1958). Čirok (*Sorghum*, angl. Sorghum) rovněž patří do čeledi lipnicovitých. Čirok je mohutná jednoletá rostlina, která může připomínat svým charakterem kukuřici (Holubová, 2002; Pavliš a kol., 2002).

Proso má svůj původ v asijské části bývalého SSSR, v Íránu, Turecku, Afganistánu, Mongolsku, Mandžusku a v Číně. Z historických záznamů v čínských letopisech vyplývá, že pěstování prosa sahá až do období před 4.000–5.000 lety (Trojáková, 2011, 2013). Čirok pochází z afrického kontinentu, ale rozšířil se do oblastí s podobnými klimatickými podmínkami (Holubová, 2002). Historický původ čiroku není úplně upřesněný. Dle Vavilov (1926), čirok pochází z tří genetických center: východoasijského, indického a afrického (Kára a kol., 2005).

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Proso se pěstuje se v teplé části mírného pásu, ale i v subtropích a tropech, hlavně na severní polokouli. Vyhovují mu podmínky jihovýchodních stepí a lesostepní Ruska a severní části Číny. Velmi rozšířeno je v Mandžusku a jihovýchodním Mongolsku (Antonov a kol., 1958).

Nejvhodnějšími půdami pro proso jsou středně hlinité, písčitohlinité i písčité (Petr, Hradecká, 1997). Čirok je teplomilná rostlina, která relativně dobře snáší sucho (Moudrý, Stražil, 1999; Kára a kol., 2005). Potřebuje strukturně bohaté půdy s dostatkem organické hmoty a živin.

V některých regionech Afriky, Asie a střední a jižní Ameriky se proso využívá jako základní potravina (Janovská a kol., 2008). V době starých Slovanů proso představovalo také základní potravinu. Slované z prosa vyráběli lehce stravitelné pokrmy v podobě placek. Z prosa také vznikají jáhly, které následně využívají k vaření (Michalová, 1996). Proso se také využívá jako krmivo pro kuřata nebo exotické ptáky (Moudrý a kol., 2005). Jelikož proso obsahuje vyšší podíl vlákniny, některých vitamínů a minerálních látek, v současnosti stoupá poptávka o tento produkt. Čirok má ještě širší použití. Kromě běžného potravinářského využití se používá pro výrobu sirupů, sladkostí a alkoholických nápojů (Hermuth, 2010). Kromě toho se používá pro výrobu lepidel, škrobu a olejů (Martin, Macmasters, 1950) a jako krmovina (Podrábský, 2008).

Geografické rozšíření

Proso má v současné době svou produkční základnu v Africe, kde slouží hlavně jako obilovina k výrobě mouky. Nicméně největším producentem prosa na světě je Indie s více než 13 mil. t. Další státy sklízí mnohem méně, vedle Číny jsou to státy Afriky, většinou státy Sahelu – Niger, Nigérie, Súdán, Mali, Senegal a další – Tabulka 6. Také čirok má svou produkční základnu v Africe, ale v poslední době našel vhodné podmínky v USA (přes 11 mil. t). Z afrických států má největší produkci čiroku Nigérie, Etiopie a Súdán, také Indie, Mexiko, Čína, Brazílie – Tabulka 7.

Tabulka 6. Státy s největší produkcí zrna prosa (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg. obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
Indie	11,8	8,5	0,008	13,9
Niger	3,7	4,0	0,147	5,4
Čína	2,7	1,9	0,002	30,0
Nigérie	1,9	4,6	0,009	9,7
Mali	1,8	0,7	0,082	8,8
Súdán	1,7		0,037	6,7
Etiopie	1,2	0,8	0,010	25,3
Senegal	1,1	0,1	0,065	11,3
Burkina Faso	0,9	0,9	0,041	8,7
Čad	0,7	0,2	0,041	5,8
Česko	-	0,004	-	-
Svět	30,8	26,5	0,004	10,3

Zdroj: Faostat (2024).

Tabulka 7. Státy s největší produkcí zrna čiroku (2022)

Stát, ČR	Produkce 2022 [mil. t]	Produkce 1993 [mil. t]	Produkce na obyvatele 2022 [kg/obyv.]	Průměrný výnos 2022 [q/ha]
Nigérie	6,8	6,1	0,032	11,9
Súdán	5,2	-	0,114	7,5
USA	4,8	13,6	0,014	25,8
Mexiko	4,8	2,6	0,038	35,7
Etiopie	4,2	0,63	0,035	25,3
Indie	4,2	11,4	0,003	10,9
Čína	3,2	5,51	0,002	28,0
Brazílie	2,9	0,29	0,014	47,4
Argentina	2,8	2,9	0,061	41,2
Austrálie	2,6	0,55	0,101	42,6
Česko	-	-	-	-
Svět	57,6	56,95	0,007	14,1

Zdroj: Faostat (2024).

Ostatní obilniny

Botanické zařazení, podoba a struktura, vznik a vývoj

Žito (*Secale*, angl. Rye) patří do čeledi lipnicovité. Je to plodina, která může být opylována i jinou travinou. Existuje jak v jarním, tak i ozimém typu, ale v současné době se v našich podmínkách pěstuje pouze ozimá forma žita (Křen, 1998). Jak uvádí Brouček a kol. (2007), genocentrum žita bylo pravděpodobně ve Střední Asii, Zakavkazsku, nebo v Tibetu. Žito bylo asi plevem, protože se šířilo jako plevelná rostlina spojená s pěstováním pšenice. Do Evropy bylo zavedeno během stěhování národů, konkrétně příchodem Slovanů. Největší rozšíření žita ve světě i v Evropě nastalo před druhou světovou válkou, ale od té doby se plochy věnované jeho pěstování výrazně snižují (Diviš a kol., 2010).

Oves (*Avena*, angl. Oat) patří do čeledi lipnicovité. Dosahuje výšky v širokém rozpětí 0,6 – 1,5 m. Oves má silný kořenový systém, jeho listy jsou levotočivé, květenstvím je lata (Diviš a kol., 2010). Nejčastěji pěstovaným druhem je Oves setý, pocházející z Malé Asie. Postupně se rozšířil do Evropy. Z počátku byl oves brán jako plevel, který se vyskytoval porostech pšenice a ječmene (Dumalášová, Chourová, 2019).

Také tritikale (*Triticosecale*, angl. Triticale) patří do čeledi lipnicovité. Tritikale je jednoletá obilnina, která vznikla zkřížením pšenice seté a žita setého. Květenstvím je klas. První zpráva o úspěchu zkřížení žita a pšenice se objevila v roce 1876 od farmáře a badatele jménem Wilson. Také v 70. a 80. letech 20. století probíhaly intenzivní pokusy s křížením žita a pšenice. V roce 1982 přišla zpráva z Polska, která uvedla úspěšné vypěstování tohoto křížence (Křen, 1998).

Pohanka (*Fagopyrum*, angl. Buckwheat) je jednoletá rostlina nepatřící do lipnicovitých, ale do čeledi rdesnovité (*Polygonaceae*). Jedná se o rostlinu s drobnými trojúhelníkovými listy a drobnými květy, které vyrůstají na vzpřímených stoncích. Obvykle dosahuje výšky od 0,5 do 1 metru. Semena pohanky jsou malá, trojúhelníkovitá a mají tmavě hnědou barvu (Moudrý a kol., 2005). Pohanka pochází ze severní Číny, kde stále rostou divoké formy pohanky na náhorních plošinách (Janovská a kol., 2008). Kultivace pohanky začala v jihovýchodní Asii kolem 6.000 př.n.l. Díky obchodu a rozšiřování zemědělství se rozšířila do střední Asie a na Blízký Východ. Díky Tatarům a Mongolům se dostala až do Evropy (Salvia Paradise, 2024).

Přírodní podmínky, agrotechnika a využití

Žito nemá výrazné požadavky na prostředí (Jůza a kol., 2010). Má velkou odolnost vůči mrazu (Schlegel, 2014). Jak uvádí Jůza a kol. (2010), žito nesnáší nadměrně vlhké prostředí během kvetení. Příznivější podmínky pro kvetení má na lehkých písčitéch půdách a také na půdách s kyselějším pH. Hlavním důvodem pěstování žita je výroba tmavého chleba, typického pro země severozápadní, střední a severní Evropy a Ruska. Zrno žita se také používá jako krmivo (Nedomová, 2001). Novým využitím žita je výroba bioplastů (Petr, 2008).

Oves vykazuje nízké nároky na klima a půdu. Je odolný vůči chladnějším a vlhčím podmínkám. Jeho pěstování vyžaduje menší množství hnojiv a pesticidů, což ho činí vhodnou plodinou pro zemědělské systémy alternativního zemědělství (Diviš a kol., 2010). Jak uvádějí Konvalina a kol. (2008), také oves nachází dobré podmínky v horských a podhorských oblastech, protože snáší půdy s nižším pH a prospívá mu dostatek vlhkosti během vegetace.

Oves je významnou obilovinou díky vysoké nutriční hodnotě obilok. Vyznačují se vysokým obsahem kvalitních bílkovin a tuků. Oves je vynikajícím zdrojem potravy pro sportovce a nemocné. Ovesná dieta má pozitivní vliv při poruchách trávicího traktu nebo na omezení cévních a srdečních onemocnění. Je využíván k výrobě vloček, musli tyčinek nebo ovesných polévek (Diviš a kol., 2010). Především v minulosti hrál významnou roli ve výživě koní.

Tritikale se hodí pro rozsáhlejší plochy v oblastech s vyšší nadmořskou výškou (Nedomová, 2001). Hlavním důvodem rozšíření tritikale je relativně snadná a nenáročná práce v procesu pěstování. Tritikale prokazuje toleranci vůči zakyselené půdě (Machník, 2019). Tritikale se využívá k rozmanitým účelům – zkrmuje se, přidává se do biopaliv, využívá se pekárenském průmyslu. Mouka z tritikale je vhodnou surovinou pro výrobu chleba (Moudrý a kol., 2011).

Pohanka je plodina schopná růst v různých prostředích, i na neúrodných půdách, které jsou nevhodné pro pěstování jiných plodin (Janovská, 2014). Pohance přinášejí prospěch písčité až písčitohlinité půdy s mírně alkalickým pH. Tyto půdy jsou dobře odvodněné a mají nižší obsah

živin. Naopak těžké jílovité nebo vápenaté půdy jsou nevhodné pro pěstování této plodiny (Lichtenhahn, Deirauer, 2000).

Pohanka má největší uplatnění v potravinářství, zvláště při výrobě speciálních potravin, které neobsahují lepek, ale najde si své místo i ve farmaceutickém průmyslu a jako součást krmiv pro zvířata. V živočišné výrobě nalézá tato plodina také využití jako zelené hnojivo a zelené krmivo pro hospodářská zvířata (Moudrý a kol., 2011).

Geografické rozšíření

Největšími producenty žita (celkem 13,1 mil. t v roce 2022) jsou evropské státy. Z deseti největších producentů je sedm právě z Evropy. První je Německo (3,1 mil. t), druhé Polsko (2,3 mil. t), třetí Rusko (2,2 mil. t) a čtvrté Bělorusko (0,8 mil. t). Mimo evropské státy jsou největšími producenty Kanada (0,5 mil. t), Čína (0,5 mil. t) a USA (0,3 mil. t). Česko se řadí na osmnácté místo ve světové produkci (data z roku 2022 – Faostat, 2024).

Mezi největší producenty ovsa (celkem 26,3 mil. t v roce 2022) se také řadí evropské země. Největším producentem je Rusko (4,5 mil. t), dále následuje Kanada (5,2 mil. t) a Austrálie (1,7 mil. t). V Evropě je to ještě Polsko (1,5 mil. t), Španělsko (0,9 mil. t), Velká Británie (1,1 mil. t), Finsko (1,2 mil. t) a Německo (0,8 mil. t), mimo Evropu má ještě větší produkci Brazílie (1,3 mil. t) a Čína (0,6 mil. t) – data z roku 2022 (Faostat, 2024). Většinou jde o velké státy s velkými stavy koní.

Největšími producenty tritikale (celkem 14,2 mil. t v roce 2022) jsou opět státy z Evropy. Z deseti největších producentů tritikale na světě je devět právě z Evropy. V současné době je na prvním místě Polsko (5,4 mil. t), na druhém Německo (1,9 mil. t) a na třetím Francie (1,6 mil. t) (data z roku 2022 – Faostat, 2024). Jediným státem mimo Evropu, který má velkou produkci zrna této plodiny, je Čína (0,4 mil. t).

Největším producentem pohanky (celkem 2,2 mil. t v roce 2022) je Rusko (1,2 mil. t), které vyprodukuje více než dvojnásobek produkce druhého největšího producenta, kterým je Čína (0,5 mil. t). Z evropských producentů to je mimo Ruska také Ukrajina (0,1 mil. t) a Bělorusko (0,02 mil. t). Větší produkci ještě vykazuje USA (0,09 mil. t), Kazachstán (0,09 mil. t), Brazílie (0,06 mil. t), Japonsko (0,04 mil. t), Tanzanie (0,03 mil. t) a Nepál (0,02 mil. t) – data z roku 2022 (Faostat, 2024).

4. Charakteristika učebnic geografie (zeměpisu) v problematice obilnin

4.1. Vysokoškolské učebnice, skripta a další učební pomůcky

Geografie zemědělství není na vysokých školách v České republice příliš frekventovaným předmětem, této problematice se věnuje či věnovalo pouze několik málo českých geografů. K dispozici je několik starších učebnic obsahujících problematiku geografie obilnin (obilovin), dohledatelné jsou rovněž některé relativně nové power-pointové prezentace látky geografie zemědělství či geografie obilnin (obilovin).

Na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy přednášel geografii zemědělství doc. Ivan Bičík a pro tuto problematiku také připravil skripta – Bičík (1982). Na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně přednáší geografii zemědělství doc. Antonín Věžník. Připravil řadu učebních pomůcek a power-pointových prezentací věnovaných geografii zemědělství a obilovin (Věžník 1987; Věžník 1989; Věžník 2010), je také autorem kapitoly v učebnici ekonomické geografie (Věžník 2008) a přehledového článku o produkci obilnin ve světě v Geografických rozhledech (Věžník 1993). Existuje ještě jedna učební pomůcka věnovaná geografii zemědělství z Masarykovy univerzity – Krejčí (2018). Ekonomická geografie, a tedy i geografie zemědělství, se také přednášela na Vysoké škole ekonomické v Praze, kde výuku a učební pomůcky zajišťoval doc. Ladislav Skokan (Skokan a kol., 1988). Na Slovensku byl představitelem geografie zemědělství prof. Pavol Spišiak, který připravil učebnici geografie zemědělství Spišiak (2000), inovovanou v podobě Spišiak (2005). Na pedagogické fakultě Jihočeské univerzity přednáší geografii zemědělství doc. Jan Kubeš (power-pointová prezentace Kubeš 2023). Pro charakteristiku a analýzu vysokoškolských učebních pomůcek byly vybrány tištěné učebnice Skokan a kol. (1988) a Věžník (2008) a power-pointová prezentace Krejčí (2018).

Věžník (2008) je kapitolou „Geografie zemědělství“ v učebnici Ekonomické geografie pro výuku (b) geografie zemědělství ve vysokoškolských geografických oborech. Kapitola (c) obsahuje problematiku vývoje geografie zemědělství, teorie geografie zemědělství, faktorů zemědělství a charakteristiku plodin a chovů světa. Část věnovaná obilninám (d) obsahuje odstavce specifikující pěstování a produkci obilnin ve světě celkem, s následným rozdělením na pšenici, kukuřici, rýži, ječmen, žito, oves, proso a sorgho. V rámci 45 stran textu kapitoly Geografie zemědělství je (e) problematika geografie obilovin probrána na stranách 154–157, přičemž u každé plodiny jsou uvedeny fyzickogeografické podmínky pěstování a produkční

oblasti pěstování obilovin. Co se týče (f) způsobu podání látky geografie obilnin v učebnici, jedná se o prostý text doplněný kurzívou, tučnou kurzívou a dvěma jednoduchými tabulkami produkce.

V následujících bodech je uskutečněna analýza uvedené kapitoly učebnice. Text je (1) poměrně přehledně strukturován. Obsahuje (2) pouze dvě stručné tabulky věnované produkci obilovin, nicméně (3) kvalita tabulek je přijatelná, včetně vysvětlení k nim. Text je (4) dobře kompozičně řešen, ale další přílohy v něm nejsou obsaženy. Z hlediska (5) úplnosti látky geografie obilovin schází popis či znázornění podoby jednotlivých obilnin, postupů jejich pěstování a jejich využití jednotlivých obilovin, schází také příslušná mapa. Co se týká (6) přiměřenosti rozsahu látky geografie obilovin v učebnici, tak rozsah látky by mohl být o něco málo větší. Látka podaná v učebnici (7) je podána srozumitelně. V textu (8) nebyly nalezeny žádné chyby – jde o velmi kvalitní vysokoškolský text vycházející z předešlých skript autora. Učebnice vznikla v roce 2008, (8) data o produkci obilovin jsou z roku 2006, takže tato 17 let stará data jsou již nepoužitelná.

Skokan a kol. (1988) vydali učebnici „Geografie světové hospodářství“ pro výuku (b) geografie světového hospodářství na vysokých školách ekonomického zaměření. Obsahuje (c) ekonomicko-geografická témata průmyslové a zemědělské výroby světa, ekonomicko-geografické aspekty dopravy ve světě a ekonomicko-geografickou charakteristiku významných zemí. V části věnované zemědělské výrobě, konkrétně rostlinné výrobě, jsou stránky charakterizující (d) geografii obilnin ve světě. Je zajímavé, že i když je učebnice určena pro ekonomy, jsou v ní popsány fyzicko-geografické nároky jednotlivých obilnin. Také geografie produkce jednotlivých obilnin je kvalitní. V rámci 37 stran textu kapitoly „Zemědělská výroba“ je (e) problematika geografie obilnin na stránkách 102–104. Způsob (f) podání látky geografie obilnin je v podobě prostého textu dvou subkapitol se zvýrazněním slov v textu kurzívou.

Z analýzy příslušného textu vyplývá následující. Text má (1) přehlednou strukturu, odstavce na sebe dobře navazují. Analyzovaná část učebnice (2,3) obsahuje pouze text, nejsou zde tabulky, grafy a obrázky, což kvalitu hodnoceného textu poněkud snižuje. Kompozice (4) stránek je z pohledu vysokoškoláka přijatelná. V textu se nachází (5) všechny důležité informace o geografii významných obilnin ve světě. Rozsah (6) látky je přijatelný, jak pro budoucí vysokoškoláky ekonomických oborů, tak pro posluchače geografických oborů vysokých škol. Látka podaná v učebnici (7) je dobře srozumitelná, neobsahuje (8) žádné chyby. Jedná se o na svou dobu (8) kvalitní vysokoškolský text. Učebnice vznikla v roce 1988, (9) tudíž data o produkci jednotlivých obilnin obsažená v textu jsou již neaktuální.

Poslední hodnocenou vysokoškolskou učební pomůckou je power-pointová prezentace s názvem „Geografie výrobní sféry. Zemědělství světa.“ dostupná a používaná na Masarykově univerzitě v Brně – **Krejčí (2018)**. Jedná se o nerecenzovanou pomůcku, takže její srovnávání

s výše uvedenými vydavatelsky ošetřenými publikacemi není optimální. Uvedená prezentace (b) slouží k výuce geografie zemědělství v oborech akreditovaných na Geografickém ústavu v Brně, na tamní Masarykově univerzitě. Prezentace obsahuje slides (c) věnované zejména typům zemědělství ve světě (s dílčími informacemi o pěstování obilnin), ale hlavně je zde množství slides (d) věnovaných pěstování obilnin a produkci obilovin ve světě. Jde o slides s texty, obrázky, mapami a grafy, celkem (e) na 17 slides. Jak již bylo uvedeno, jde o (f) power-pointovou prezentaci s heslovitými texty a s grafickými přílohami.

Látka je v prezentaci (1) podána přehledně, a je doplněna grafickými přílohami. Je v ní (2) velké množství tabulek, grafů, map a obrázků, některé z nich jsou ale v (3) prvotní podobě. Vhodnost (4) kompozice textu není špatná, ale „odrážkování“ heslovitých „vět“ mohlo být promyšlenější, obrázky (fotografie) mohly vykrývat kvůli promítání větší část slides. Z hlediska (5) úplnosti látky geografie obilnin lze prezentaci hodnotit jako relativně úplnou, i když ne u všech obilnin. Rozsah (6) látky věnované obilninám je velký, ale to ve výukové prezentaci tolik nevádí. Co se týká (7) srozumitelnosti látky, tak některé heslovité texty ještě nejsou zcela dotaženy, není úplně zřejmé, proč jsou struktury textů věnovaných jednotlivým obilninám odlišné. Texty jsou (8) poměrně kvalitní a správné. Vzhledem k (9) době vzniku prezentace a vzhledem k dataci údajů v prezentaci (2014) jsou již uvedené údaje o produkci a výnosech obilovin poněkud zastaralé.

4.2. Učebnice pro střední školy

Látka věnovaná geografii obilnin přednášená na vysoké škole a obsažená ve vysokoškolských učebních pomůckách by se měla objevit, v redukované a přizpůsobené podobě, i ve středoškolských učebnicích geografie pro vyšší ročníky gymnázií. Jak ale bude probráno dále, ne vždy tomu tak je. Učebnic věnovaných středoškolské výuce sociálně-ekonomické, resp. hospodářské geografii, a v tom i problematice geografie zemědělství a v tom látce geografie obilnin, mnoho není. Nalezeny byly následující různě staré středoškolské učebnice. Učebnice sociálně-ekonomické geografie Mirvald a kol. (1998) vznikla na půdě katedry geografie Západočeské univerzity v Plzni. Je již ale zastaralá. Pedagogové z tohoto pracoviště učebnici výrazně inovovali – Matušková a kol. (2014). V těchto učebnicích je obsažena látka věnovaná geografii obilnin (obilovin). Ve středoškolské učebnici Holeček a kol. (2001) je látka s názvem „typy zemědělství“ případně „světová produkce potravin“, ovšem tyto texty se věnují pouze problematice podvýživy, spotřebě potravin, ekonomickým aspektům zemědělství a jednotlivým typům zemědělství ve světě, bez specifikace obilnin. To lze považovat za chybu, protože v učebnicích regionální geografie se o pěstování jednotlivých obilnin i dalších plodin v určitých regionech světa píše, ale studenti nemají o těchto plodinách dostatečné informace. Bohužel, ani

v učebnici hospodářského zeměpisu pro obchodní akademie a jiné střední školy (Bičík a kol., 2017) není látka geografie obilnin zmíněna. Jsou zde pouze odstavce o zemědělském půdním fondu, intenzitě zemědělství, zavlažování, rodinných farmách, agrokomplexu a o světové potravinové bilanci. Vzhledem k zaměření učebnice na ekonomické školy by i v této učebnici měly být zmínky o světové produkci pšenice, kukuřice, rýže a dalších plodin, které jsou předmětem světového obchodu. Poněkud netypickou učebnicí středoškolské geografie je *Nový zeměpis I. v kostce* – Brzóska (2020). V této učebnici lze nalézt kratší text věnovaný geografii obilnin. Vzhledem k výše uvedenému bude uskutečněna charakteristika a analýza učebnice pouze v případě učebnic Matušková a kol. (2014) a Brzóska (2020).

Učebnice **Brzóska (2020)** je (b) zaměřena na získání „základního přehledu o učivu obecné geografie na úrovni střední školy“, zejména pro přípravu k maturitní zkoušce ze zeměpisu. Učebnice se věnuje (c) celé geografii, vedle kapitol planetárních a kartografických aspektů jsou v ní rozsáhlé kapitoly věnované fyzické geografii, stejně tak sociálně-ekonomické geografii, v rámci této kapitoly i problematice sektorů hospodářství a v tom zemědělství. Látka geografie obilnin (d, e) je pouze úzkého rozsahu na stranách 155–156. Jedná se o (f) stručný text uspořádaný do odstavců na šířku celé strany.

Body analýzy této učebnice lze vzhledem ke stručnosti sledované látky popsat obtížně. Látka geografie obilnin (1) je přehledná. Neobsahuje (2) tabulky, ani obrázky a mapy, pouze koláčový graf produkce obilovin podle států světa. Tento graf (3) je přijatelný, ale schází vnočení. Kompozice stránek (4) je přijatelná, jednoduchá. V učebnici obsaženou látku geografie obilnin (5) nelze hodnotit jako přijatelnou, zejména kvůli jejímu malému rozsahu a nenaplnění některých požadovaných součástí popisu. Z pojmů (6) je zde vysvětlen pouze pojem „obilniny“. Nejsou zde (7) žádné příklady a zajímavosti, ani (8) úlohy a otázky, stejně tak (9) odkazy na vyhledávání v atlase či na internetu. Rozsah (10) látky věnované geografii obilnin je příliš malý. Obtížnost textu látky (11) lze hodnotit jako přiměřenou. V učebnici, resp. ve zkoumané látce, (12) nejsou žádné texty pro nadané žáky. Látka je ale (13) podána srozumitelně a (14) správně. Vzhledem k vydání učebnice v roce 2020 lze předpokládat, že (15) údaje v tabulce jsou poměrně aktuální.

Středoškolská učebnice **Matušková a kol. (2014)** je (b) zaměřena na gymnaziální výuku sociálně-ekonomické geografie. V obsahu se uvádí, že tato učebnice se (c) konkrétně věnuje geografii obyvatelstva a osídlení, geografii světového hospodářství (v tom zemědělství), globalizaci, také problémům krajiny a životního prostředí, a rovněž aplikované geografii. Geografie (d) obilnin je v učebnici řešena na stranách 29–32, ale nikoliv složkově, nýbrž v rámci zemědělství mírného pásu a pak zemědělství subtropického a tropického pásu. Rozsah (e) látky

věnované obilninám je obtížné specifikovat, je to přibližně o něco více než jedna strana. Jedná se o (f) texty uspořádané do dvou až tří sloupců doplněné mnoha obrázky a grafickými přílohami.

Látka věnovaná geografii obilnin (1) je přehledná. V textech je provedeno ztučnění slov a odstavce nejsou příliš dlouhé. Co se týká obilnin, tak v učebnici (2) není přítomna tabulka s daty o jednotlivých obilninách (pouze na konci učebnice je tabulka největších producentů pšenice ve světě, včetně osevních ploch a výnosů), ovšem je zde kvalitní koláčový graf o světové produkci obilovin a také obrázky obilnin. Koláčový (3) graf je kvalitní a obrázky jsou ostré, tabulka mohla obsahovat i kukuřici a rýži. Kompozice stránek učebnice (4) je kvalitní. Ačkoliv (5) téma obilnin není v učebnici rozsáhlé obsahuje téměř všechny potřebné informace pro studenty středních škol. Obsahuje (6) vysvětlení důležitých pojmů, jsou (7) v ní přítomny zajímavosti a příklady a otázky vztahující se k obilninám. V učebnici (8) jsou uvedeny podnětné úlohy a otázky (týkající se geografie obilnin). Ovšem nejsou v ní přítomny odkazy (9) na vyhledávání obilnin v atlase nebo na internetu. Rozsah (10) látky, která se věnuje geografii obilnin, není plně dostačující kvůli nepřítomnosti textu věnovaného rýži. Obtížnost (11) látky je poměrně přiměřená, možná mohla být pro gymnaziální poněkud větší. Učebnice (12) obsahuje kratší texty o obilninách pro nadané žáky. Obsažená látka je (13) podána srozumitelně a (14) správně. S ohledem na vydání učebnice v roce 2014 lze konstatovat, že (15) údaje v textu a tabulkách vztažené k roku 2010 jsou již dosti zastaralé.

4.3. Učebnice pro základní školy

Existuje značné množství učebnic pro výuku obecného zeměpisu, případně sociálně-ekonomického (hospodářského) zeměpisu na základních školách vydávaných jednotlivými nakladatelstvími. Jedná se o ekonomicky zajímavou vydavatelskou a autorskou činnost vzhledem k velkému počtu vydávaným kusů učebnic. Kvalita těchto učebnic je ale značně rozdílná. Mnoho učitelů zeměpisu se proto spoléhá na vlastní prezentace zeměpisné látky a učebnice nepoužívá. V bakalářské práci lze zmínit následující učebnice – již starší učebnici Chalupa a kol. (1994) zpracovanou kolektivem autorů z pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně pro nakladatelství Prospektrum (bude předmětem analýzy v bakalářské práci) a Šupka a kol. (1994) zpracovanou autory ze stejné fakulty, také pro nakladatelství Prospektrum (bude analyzována). Autoři z přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci jsou autory další učebnice (Voženílek a kol., 2003) vydané v nakladatelství Prodos (bude analyzována). V nakladatelství Alter vyšla učebnice věnované společenským složkám krajiny – Pluskal a kol.

(2003) – nebude v bakalářské práci posuzována. Do analýz bakalářské práce bude naopak zařazena učebnice Červený a kol. (2003) a Herink a kol. (2004). Z dalších učebnic, které se nepodařilo získat a nebudou proto předmětem analýzy lze ještě uvést učebnice Chalupa (2009), Hübelová, Chalupa (2010) a Štulc, Mirvald (2010). Poměrně kvalitní učebnice Marada a kol. (2008) obsahuje mnoho témat z oblasti globalizace, vyspělosti zemí, kulturní geografie, osídlení, průmyslu, dopravy, služeb a dalších, ale schází v ní látka o geografii jednotlivých plodin, včetně obilnin.

Učebnice **Chalupa a kol. (1994)** je (b) zaměřena na získání přehledu o učivu hospodářského zeměpisu pro 6. ročník základní školy. Učebnice (c) zahrnuje kapitoly obyvatelstvo, zemědělství, přírodní zdroje, průmysl, doprava, cestovní ruch, služby a globální problémy. V rámci kapitoly (d) zemědělství je subkapitola věnovaná plodinám a v nich kratší text, tabulka a otázky věnované geografii obilnin. Jedná se o (e) jeden odstavec textu, tabulku a čtyři otázky. Jde o (f) prostý text doplněný ztučněním slov.

Látka věnovaná geografii obilnin (1) je přehledná, obsahuje nadpisy, podnadpisy a ztučnění. Obsahuje (2) tabulku produkce tří hlavních obilnin ve vybraných státech. Kvalita (3) tabulky je přiměřená. Uspořádání (4) stránek učebnice je vhodné, jednoduché. Ačkoliv jsou v učebnici (5) uvedeny základní obilniny, tak v ní schází jejich využití, jejich přírodní podmínky a také vymezení světových obilnic. Z důležitých (6) pojmů je zde vysvětlen pojem obiloviny a obilnice. Nejsou zde (7) žádné příklady a zajímavosti o obilninách. Úlohy (8) jsou průměrné, z hlediska podnětnosti nebo tvořivosti. Učebnice obsahuje návrh pro vyhledávání (9) v atlase. Rozsah (10) látky věnované obilninám mohl být o něco obsáhlejší, pro lepší vysvětlení sledované problematiky. Obtížnost (11) látky je přiměřená pro cílovou skupinu. Chybí (12) rozšiřující látka pro nadané děti. Podání látky (13) je srozumitelné a (14) správné. Data (15) jsou z roku 1990, jsou tedy velmi neaktuální.

Učebnice **Červený a kol. (2003)** je (b) určena pro 6. ročník základní školy a zaměřuje se na celý zeměpis. Zahrnuje (c) je široké spektrum témat – planetární geografii, kartografii, fyzickou geografii a sociální geografii. V rámci kapitoly „Jak žijí lidé na zemi“ je (d) subkapitola „Pšenici, kukuřici nebo rýži?“. Rozsah (e) látky geografie obilnin je omezen na jeden odstavec. Podání látky (f) je vhodné pro žáky 6. ročníku základní školy. Text je doplněn ztučněním, otázkami a úkoly, okrajový pás pak definicemi, úkoly a obrázky.

Struktura (1) textu je přehledná, s jasně definovanými nadpisy a podnadpisy. Různé podoby písma jsou vhodně využity pro odlišení jednotlivých částí textu. Součástí (2) jsou kvalitní obrázky, ale nedostatkem je nepřítomnost tabulek, grafů a map v látce věnované obilninám. V (3) látce jsou kvalitní obrázky s popisem. Kompozice (4) stránek je přijatelná, ovšem umístění otázek a úkolů je poměrně nahodilé. Základní (5) informace o obilninách jsou sice uvedeny (také v bočním

sloupci), avšak chybí informace o jejich přírodních podmínkách a geografickém rozšíření. Odstavec (6) o obilninách neobsahuje vysvětlení důležitých pojmů. Přítomnost (7) příkladů a zajímavostí není velká, což může snížit zájem žáků o danou látku. Úlohy (8) jsou průměrné kvality. Pokyny k (9) vyhledávání v atlase či na internetu mají průměrnou úroveň. Rozsah (10) látky o obilninách je malý a neobsahuje zhodnocení uvedené v nadpise kapitoly („Pšenici, kukuřici nebo rýži?“). Obtížnost (11) textu je poměrně přijatelná, vhodná pro cílovou skupinu. Chybí (12) rozšiřující látka pro nadané žáky. Podání látky je (13) srozumitelné a (14) v látce nejsou chyby. Učebnice (15) je z roku 2003, takže je již poněkud neaktuální.

Učebnice **Šupka a kol. (1994)** je (b) určena pro 9. ročník základní školy. Údajně se věnuje celému zeměpisu. Obsahuje (c) široké spektrum témat zahrnujících vesmír, kartografii, fyzickou geografii, typy krajin, obyvatelstvo, hospodářství, cestovní ruch, rovněž texty věnované krajině České republiky a světovému hospodářství. V rámci subkapitoly zemědělství a rybolovu obsahuje podkapitolu rostlinná výroba, (d) ve které jsou zahrnuty obilniny. Rozsah (e) látky o obilninách je velmi omezený (jeden malý odstavec). Podání látky (f) je prosté.

Struktura (1) textu učebnice je mírně chaotická co se týče nadpisů a subkapitol, podnadpisů a také používaných velikostí písma. Látka (2,3) věnovaná obilninám neobsahuje tabulky, grafy ani mapy. Kompozice (4) stránek učebnice je poměrně přijatelná, text je ve dvou sloupcích. Obsahuje (5) pouze nejzákladnější informace, nikoliv o geografii obilnin. Chybí (6) vysvětlení důležitých pojmů, chybí (7) příklady a zajímavosti, stejně tak (8) úlohy, a také chybí (9) vyhledávání v atlase či na internetu. Rozsah (10) látky o obilninách je nepřijatelně minimální. Obtížnost (11) textu odpovídá cílové skupině. Nedostatkem je také (12) chybějící rozšiřující látka pro nadané žáky. Látka (13) geografie obilnin je podána srozumitelně a (14) správně (ale má velmi omezený rozsah, jen vyjmenování obilnin). Jelikož (15) učebnice pochází z roku 1994, lze informace v ní obsažené považovat za velmi zastaralé.

Učebnice **Voženílek a kol. (2003)** je (b) zaměřena na celý zeměpis opakovaný v 9. ročníku základní školy. V obsahu (c) učebnice lze nalézt široké spektrum zeměpisných témat, jako je obyvatelstvo, hospodářství, politická geografie a globální problémy. V rámci (d) kapitoly „Světové hospodářství“ je obsažena také subkapitola „Rostlinná výroba“ a v ní odstavce o obilninách. Této látce (e) jsou v učebnici věnovány čtyři odstavce. Na stránce (f) je text většinou členěn do dvou sloupců a je doplněn ztučněním, grafy, tabulkami a obrázky.

Látka (1) je přehledně uspořádána. V subkapitole „Rostlinná výroba“ (2) jsou obsaženy koláčové grafy s produkcí pšenice, kukuřice a rýže, které ukazují na největší producenty. Kvalita (3) grafů je docela dobrá, k datům schází datace. Kompozice (4) stránek je přijatelná. Úplnost (5) – základní informace o obilninách jsou uvedeny, ale chybí detailnější informace o jejich využití

a přírodních podmínkách. Z důležitých (6) pojmů jsou vysvětleny pouze „světové obilnice“. Nějaké (7) příklady a zajímavosti jsou ve sledované látce obsaženy. Otázky a úkoly (8) nenabízejí dostatečnou podnětnost pro žáky. Chybí (9) existence odkazů na vyhledávání v atlase či na internetu. Rozsah (10) látky je přiměřený, ale látka by mohla být rozšířena o odstavce pro nadané žáky (viz dále). Obtížnost (11) textu je přizpůsobena cílové skupině. Chybí (12) rozšiřující látka pro nadané žáky. Látka (13) je podána srozumitelně a (14) správně. Vzhledem (15) k vydání učebnice v roce 2003 jsou vložena data již zastaralá.

Učebnice **Herink a kol. (2004)** je (b) zaměřena na výuku zeměpisu pro žáky 8. a 9. ročníku základní školy. V učebnici (c) jsou obsažena témata zahrnující – obyvatelstvo a sídla, hospodářství, politickou geografii, fyzickou geografii a životní prostředí. V rámci (d) kapitoly „Hospodářství“ je subkapitola „Světové zemědělství“, v ní pak „Pěstování užitkových plodin“, a ta obsahuje odstavec věnovaný obilninám. Jde o (e) dva odstavce textu o obilninách a příslušný obrázek. Texty (f) jsou obohaceny ztučněním a obrázkem.

Struktura (1) textu učebnice je průměrně přehledná s jasně definovanými nadpisy, podnadpisy a také s různými formáty písma pro odlišení jednotlivých bloků. U sledované látky (2) nejsou přítomny tabulky, grafy, mapy. Obrázky (3) jsou průměrné kvality, chybí další grafické prvky jako tabulky nebo grafy. Kompozice (4) stránek je průměrně přijatelná, obsahuje příliš mnoho textu ve třech sloupcích. Základní (5) informace o obilninách jsou v odstavcích uvedeny, ale schází detailnější informace o využití obilnin. Z důležitých (6) pojmů jsou zde vysvětleny pouze „světové obilnice“. Schází (7) příklady a zajímavosti, stejně tak (8) úkoly a otázky, ale jinde jsou. Nejsou (9) přítomny odkazy na vyhledávání v atlase či na internetu. Rozsah (10) látky je přiměřený. Obtížnost (11) textu je přiměřená vzhledem k věkové skupině. Rozšiřující (12) látka pro nadané žáky je přítomna. Látka (13) je dobře srozumitelná, avšak přehlednost může být nepříznivě ovlivněna množstvím textu. Informace (14) o obilninách jsou korektní. Učebnice (15) je z roku 2004, tak že některé informace a data jsou již neaktuální.

5. Tvorba učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin

5.1. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na vysokých školách

Tato kapitola věnovaná geografii obilnin je koncipována jako část skript věnovaných geografii zemědělství pro vysokoškolské studijní obory učitelství zeměpisu a neučitelské odborné geografie. Byla sestavena na základě výše uvedené kapitoly 3. bakalářské práce („Představení obilnin a jejich geografických aspektů“), dat z databáze Faostat (2024) a učební pomůcky Kubeš (2023). Jedná se o klasický, posloupný a vyvážený text vysokoškolských skript doplněný tabulkou produkce obilnin a úkoly. Snahou je představit a připomenout podobu jednotlivých obilnin, upozornit na jejich využití, klimatické a další podmínky jejich pěstování, zmínit hodnoty jejich produkce ve světě a u vybraných zemí (v roce 2022, důležitější je pořadí producentů) a upřesnění oblastí pěstování jednotlivých obilnin ve světě.

X. OBILNINY

Obilniny zaujímají zhruba **50 % ploch orné půdy světa**, nejvíce v evropských zemích (Polsko 60 %, Německo 70 %) a v zemích jihovýchodní Asie hlavně díky rýži (Vietnam 80 %). Zrna obilnin (= obiloviny) jsou zásadní součástí potravinových dávek ve většině regionů světa, nejvíce v případě rýže (21 % světových dávek) a pšenice (20 %). Více než polovina obilovin se spotřebuje jako potravina, další velká část (40 %) se spotřebuje jako krmivo pro hospodářská zvířata a menší část využívá průmysl k produkci škrobu a etanolu. Využívá se také sláma.

Světová produkce obilovin činila v roce 2022 asi 3.047 mil. t. Z toho bylo nejvíce kukuřice 1.163 mil. t, pšenice 808 mil. t, rýže 777 mil. t, ječmene 155 mil. t, méně bylo čiroku 58 mil. t, prosa 31 mil. t, ovesa 26 mil. t, žita 13 mil. t, triticales 14 mil. t a pohanky asi 2 mil. t. Produkce obilovin se od druhé světové války zvýšila 4x, zároveň stoupl podíl tří hlavních obilovin – kukuřice, rýže a pšenice na této produkci.

Obilniny jsou součástí větší skupiny zemědělských plodin, které nazýváme **zrniny** (obiloviny + většina zrn luskovin + část zrn olejnin – semena řepky olejky, slunečnice). Vyznačují se dobrou skladovatelností (i několik let), poměrně levnou přepravou (sypká hmota, která se přepravou nepoškodí) a vysokou cenou za jednotku produkce. Jsou nejvýznamnější součástí světového obchodu se zemědělskými produkty.

Největšími **exportéry zrnin** jsou USA, s odstupem Brazílie, Argentina, Austrálie, také Francie, Kanada a Barma. Největšími **importéry zrnin** jsou např. Egypt, Nigérie nebo Německo.

X.1. PŠENICE

Pšenice má **více odrůd** s poněkud odlišným klasem (jednozrnka, dvouzrnka, špalda). Pšenice se **využívá** hlavně pro výrobu mouky, nebo jako krmivo (pšenice horší kvality). Dále se využívají separáty mletí pšenice (šrot, kroupy, ...). Zpracovává se také na škrob a etanol (také vodka). Sláma z pšenice se využívá jako stelivo i topivo.

Z hlediska **klimatického** je to plodina střední a jižní části mírného pásu a středně suchých subtropů. V mírném pásu vystačí se srážkami okolo 500 mm ročně, snese ale i méně srážek (potom jsou výnosy nižší). Na severní polokouli se vyskytuje až po 60. stupeň s.š. (jižní Švédsko). Nejvhodnější **půdní podmínky** má pšenice na černozemích ve stepích.

Výnosy pšenice jsou rozdílné. Závisí na vyspělosti státu (kvalita osiva, hnojení, ochrana rostlin, mechanizace) a na přírodních podmínkách. Ve střední Evropě je to 6–7 t/ha, na Ukrajině 4 t/ha, v Kanadě kolem 3,4 t/ha.

Světová **produkce** pšenice činila v roce 2022 asi 808 mil. t, kdy pšenice zaujímala asi 15,7 % orné půdy světa. Nejvyšší produkce byla v Číně, Indii a Rusku, s odstupem pak v USA, Austrálii, Francii a Kanadě. V Česku se sklídí asi 5,2 mil. t. Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA a Austrálie, největším dovozcem pak Egypt, Nigérie a Indonésie. V Česku pšenice zabírá asi 32 % orné půdy, hlavně v nížinách Polabí, Poohří, moravských úvalů, na Opavsku a v pahorkatinách středních, západních a jižních Čech.

Produkčními oblastmi pšenice ve světě jsou: 1. severozápadní Evropa (Anglie, severní Francie, Dánsko, s přesahem do severního Španělska); 2. střední Evropa (Německo, Polsko, Česko a Maďarsko); 3. jihovýchodní Evropa (Srbsko, Bulharsko, Rumunsko, Moldávie, střední a jižní Ukrajina); 4. jižní evropské Rusko a severní Kazachstán; 5. Přední Asie (Turecko, Írán); 6. Indoganžská nížina (severní Indie a Pákistán); 7. severovýchodní Čína; 8. kanadské prémie; 9. Corn Belt (v USA); 10. La Plata (severovýchodní Argentina); 11. jih Austrálie.

X.2. KUKUŘICE

Kukuřice je mohutnější než pšenice, její ztlustělý klas se nazývá palice. Kukuřičné zrno se **především zkrmuje**, ale regionálně se také zpracovává na mouku (především v Latinské Americe, Africe) nebo se jí přímo celá palice. Ze zrna se také vyrábí **etanol**, resp. přísada do pohonných hmot (hlavně Brazílie, USA, Evropa). Kukuřice se pěstuje také jako **zelená krmovina**, když se sklízí celá rostlina a pak se silážuje (nechá se zkvasit) v silážních jámách.

Z hlediska **klimatického**, je to plodina jižní a střední části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů. Při pěstování na zrno zasahuje v Evropě po izolínii průměrné roční teploty 9 °C – až po střed Francie, Bavorsko, jižní Moravu, jižní Slovensko, střední Ukrajinu. Nejvhodnější podmínky má kukuřice v poněkud vlhkých stepích, na hlubších černozemích, zde při srážkách okolo 600 mm ročně. Jako krmovina na siláž se pěstuje ve střední části mírného pásu, zvláště v pahorkatinách a vrchovinách, kde je více srážek. Na svažitých pozemcích její pěstování ale podporuje **vodní erozi**.

Světová **produkce** zrna kukuřice je asi 1.163 mil. t (2022), stále roste, nepočítaje v to produkci kukuřice na zeleno. Největší produkci kukuřice vykazují USA (Corn Belt) a Čína, s odstupem pak Brazílie, Ukrajina, Indie a Mexiko. Nejvýznamnější produkční oblastí je: 1. Corn Belt v USA (30 % produkce); 2. střední Mexiko; 3. jižní Brazílie a La Plata v Argentině; 4. regiony západní a jihovýchodní Afriky; 5. jižní, střední a jihovýchodní Evropa; 6. středně vlhké regiony Indie; 7. Thajsko, Jáva a Filipíny; 8. severovýchodní Čína. Vzhledem k velikosti celkové produkce kukuřičného zrna a kukuřice na zeleno je kukuřice asi **nejvýznamnější plodinou světa**. V Česku se sklídí asi 0,6 mil. t kukuřičného zrna (jihovýchodní Morava, v dobrém roce i Polabí a Poohří) a velké množství kukuřice na zeleno.

X.3. RÝŽE

Kvĕtenstvím rýže jsou klásky uspořádané do **laty**. Rýže je **potravinou „přímé“ spotřeby**, která denně živí, především v Asii, několik miliard lidí. V menší míře se mele na mouku, zpracovává se také na škrob a etanol. Sláma z rýže se využívá k výrobě kartáčů, košťat a také cigaretového papíru.

Z hlediska **klimatického** má rýže nejvhodnější podmínky ve vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách, především tam, kde se dají vybudovat pěstební **bazény rýžovišť**. Zde bývají 2 až 3 sklizně do roka. Dále také v dalších vlhkých subtropích a také v sušších tropech a subtropích podél řek, kde je možné zavlažování. Na severní polokouli se rýže vyskytuje až po 46 stupeň s.š. (nížina řeky Ebro a Pádská nížina).

Od 2. světové války stoupla **produkce** rýže více než 4x na 777 mil. t (2022), a to díky vyšším výnosům a rozšíření rýžovišť. Největší produkce rýže náleží Číně a Indii, s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko. Nejvýznamnějšími oblastmi pěstování rýže jsou: 1. povodí řek Ganga a Brahmaputra, včetně východního pobřeží Indie; 2. Zadní Indie; 3. Jáva, Filipíny a okolní ostrovy; 4. středovýchodní Čína a 5. Japonsko a Jižní Korea. Asi 90 % rýže se vypěstuje v Asii. S rýží se na mezinárodním trhu obchoduje méně než s pšenicí, kukuřicí a sójou.

X.4. JEČMEN

Ječmen má podobný **klas** jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké "vousy". **Využití** ječmene je rozmanité – mouka, slad, krmné obilí, etanol, využívá se i sláma. Největší produkce ječmene je v Evropě (Rusko, Francie, Německo, Ukrajina, Španělsko, Velká Británie), v Austrálii, Kanadě a Turecku. Celková světová **produkce** činí asi 155 mil. t (2022). Česko vyrobí asi 1,8 mil. t (16. místo na světě), jde o sladovnický ječmen z Hané a z Polabí, potravinářské ječmeny z nížin a pahorkatin a krmné ječmeny z vyšších poloh.

Ječmen je obilninou **krátké vegetační doby** s možností pěstování v rozdílných přírodních podmínkách – 1. v sušších oblastech subtropů a tropů (relativně krátké období dešťů a půdní vlhkosti ječmenu stačí na vzrůst a dozrání – Austrálie, Turecko, Írán), 2. v severovýchodních oblastech (krátké léto ječmenu postačuje – střední Norsko, Finsko, Jakutsko, Kanada), 3. v horských oblastech (krátké léto ječmenu postačuje – Tibet, Etiopická vysočina, Maroko), 4. zdaleka nejvíce v úrodnějších oblastech mírného pásu jako potravinářský (mouka), sladovnický (pivo) a krmný ječmen (hlavně země západní, střední a východní Evropy).

X.5. ŽITO, TRITICALE A OVES

Klas žita má dlouhé a ostré „vousy“. Je to plodina **klimatu** střední části mírného pásu Evropy, jeho středních a vlhkých poloh. **Používá se** hlavně k výrobě mouky pro tmavé pečivo, zejména tmavého chleba v severní části Evropy

(Německo, Polsko, severní Rusko, Bělorusko, Velká Británie, Skandinávie, Pobaltí). **Produkce** žita v současnosti dosahuje asi třetinu produkce z doby po 2. světové válce – jen asi 13 mil. t ročně (2022). Největší produkci má Německo, Polsko, Rusko a Bělorusko. ČR je na 15. místě na světě se 128 tisíci tunami.

Triticale (žitovec) má **klas** a je moderním křížencem žita a pšenice, takže se v něm zhodnocují příznivé vlastnosti obou plodin. Je to plodina mírného **klimatu** Evropy. **Využívá se** hlavně jako hodnotné krmivo pro dobytek, ale i jako chlebovina. Světová **produkce** se pohybuje kolem 14 mil. t za rok, pochází hlavně z Evropy – z Německa, Polska, Francie a také z Česka.

Oves má jako květenství **latu**. Je to plodina mírného **klimatu**, jeho vlhčích a vyšších poloh. Dříve se pěstoval všude a ve velkém množství jako krmivo pro koně, i v současnosti je spojen s chovy koní, ale využívá se také na výrobu ovesných vloček (typické pro Velkou Británii a Irsko). Určitá **produkce** je tam, kde se zachovaly větší stavy koní – Rusko, Argentina, USA a v zemích s britskou kulturou (vločky). Celkem jde o 26 mil. t ročně. V Česku produkce ovesa velmi poklesla.

X.6. ČIROK, PROSO A POHANKA

Čirok (sorgho) má **latu**, široké listy a je z hlediska **klimatu** obilninou relativně sušších tropů a subtropů. Vyžaduje vyšší teploty a určité období srážek, dozrává v období bez srážek. **Zpracovává se** na kaše a mouku, je to i krmivo pro drůbež. Čiroku se ve světě **vyprodukuje** kolem 58 mil. t za rok, hlavně v USA, v Indii, Nigérii, Mexiku. Jako hlavní potravina se pěstuje v jižní části Sahelu (Mali, Burkina Faso, Čad, Súdán, Etiopie).

Také **proso** má květenství v podobě **laty**. Pěstuje se v jižní části **mírného pásu** a v subtropích i tropech. Slouží hlavně k výrobě mouky a jako krmivo pro ptactvo. **Produkce** přesahuje 31 mil. t. za rok. V poslední době se proso rozšířilo v sušších oblastech USA, ale hlavně se pěstuje v Indii, také severozápadní Číně a ve státech podél řeky Niger (Sahel).

Pohanka není klasickou obilninou, protože nepatří do čeledi lipnicovité (trávy), ale do čeledi rdesnovité. Zpracovává se na kaše, má vysoké procento škrobu a bílkovin. Pěstuje se zejména v severní „zalesněné“ Evropě a v Číně. Světová **produkce** je asi 2 mil. t. Pochází hlavně z Číny, Ruska, Ukrajiny, Pobaltí a Skandinávie.

Tabulka 8. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice, rýže a ječmene (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže		Ječmen	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]	Stát	Produkce ječmene [mil. t]
Čína	138	USA	349	Čína	209	Rusko	23
Indie	108	Čína	277	Indie	196	Austrálie	14
Rusko	104	Brazílie	109	Bangladéš	57	Francie	11
USA	45	Argentina	59	Indonésie	55	Německo	11
Austrálie	36	Indie	34	Vietnam	43	Kanada	10
Francie	35	Mexiko	27	Thajsko	34	Turecko	9
Kanada	34	Ukrajina	26	Myanmar	25	V. Británie	7
Pákistán	26	Indonésie	24	Filipíny	20	Španělsko	7
Německo	23	JAR	16	Kambodža	12	Ukrajina	6
Argentina	22	Rusko	16	Pákistán	11	Argentina	5
Ukrajina	21	Kanada	15	Brazílie	11	Dánsko	4
Turecko	20	Nigérie	13	Japonsko	10	USA	4
Kazachstán	16	Francie	11	Nigérie	9	Kazachstán	3
V. Británie	16	Etiopie	10	USA	7	Irán	3
Polsko	13	Pákistán	10	Egypt	6	Polsko	3
Brazílie	10	Polsko	8	Nepál	6	Etiopie	2
Irán	10	Filipíny	8	Jižní Korea	5	Čína	2
Egypt	10	Rumunsko	8	Madagaskar	5	Česko	2
Rumunsko	9	Egypt	8	Laos	4	Rumunsko	2
Španělsko	7	Tanzanie	6	Peru	4	Maroko	1
Česko	5	Česko	1	Česko	0	Česko	2
Svět	808	Svět	1163	Svět	777	Svět	155

Zdroj: Faostat (2024).

Úkoly:

1. Na internetu vyhledejte fotografie jednotlivých obilnin a naučte se je vzájemně rozlišit.
2. Vyhledejte nejnovější produkci obilnin ve světě a v jednotlivých zemích. V databázi Faostat, dostupné na internetu, postupujte následovně – 1. postupně zvolte data, production, Crops and livestock products, 2. Regions – world list, Production Quantity a nejnovější uvedený rok, 3. zobrazte nejnovější produkci obilnin ve světě a v jednotlivých zemích a 4. doplňte ji (tužkou) do tabulky a textu skript.
3. Vytvořte mapu produkce obilnin největších producentů ve světě. Půjde o kombinaci kartodiagramu (velikost produkce = plocha kruhů) a kartogramu (produkce na obyvatele = odstín barvy) se znázorněním produkce (a) pšenice (žluté výseče v kruhu), (b) kukuřice (oranžové) a (c) rýže (zelené) ve středu států světa, stačí 10 největších producentů celkové produkce. Vybarvíte odstíny vhodné barvy tyto producenty (nejtmavší = největší produkce na obyvatele). Využijte databázi Faostat (viz úkol 2) a zvolte vhodné jednotky. Pro tvorbu mapy využijte aplikaci MapChart a Malování či sofistikovanější. Nezapomeňte na správný název (co, kde, kdy), správnou legendu a grafické měřítko. V případě učitelství zeměpisu mapu doplňte obrázky plodin a produktů, aby se dala využít jako didaktická pomůcka.

5.2. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na středních školách

Tato kapitola představuje stránky učebnice geografie (zeměpisu) pro vyšší ročníky gymnázií věnované geografii obilnin. Stránky vznikly na základě výše uvedeného vysokoškolského textu, tak, aby byly vhodné pro středoškolskou výuku, přihlédnuto bylo také k dostupným středoškolským učebnicím geografie a k vlastním vzpomínkám a nápadům týkajících se středoškolské výuky geografie zemědělství. Konečná barevná podoba stránek učebnice se nachází v příloze bakalářské práce. Studentům by tyto stránky měly poskytnout potřebné geografické znalosti a schopnosti týkající se geografie obilnin – studenti by měli poznat jednotlivé obilniny, vysvětlit jejich přírodní nároky a stanovit a odůvodnit oblasti pěstování hlavních obilnin ve světě. Následuje černobílá podoba stránek. Zařazen je také námět pro výuku problematiky geografie obilnin v rámci volitelného středoškolského předmětu Seminář z geografie.

X. OBILNINY

Obilniny jsou plodiny poskytující zrno. Botanicky patří do čeledi **lipnicovité** (trávy). Zrna obilnin slouží jako **potrava pro člověka a hospodářská zvířata**, sláma z obilnin se používá jako **stelivo**, energetická surovina při jejím spalování, ze zrn obilnin se také vyrábí **etanol** (hlavně do pohonných hmot) a **škrob**. Nejdůležitější je výroba potravinářské **mouky**. V roce 2022 činila světová produkce obilnin přes 3 miliardy tun. Obilniny zaujímají zhruba 50 % plochy orné půdy světa.

X.1. PŠENICE

Pšenice má více odrůd s poněkud odlišným **klasem** (jednozrnka, dvouzrnka, špalda). Využívá se hlavně pro výrobu **mouky**. Z hlediska klimatického je to plodina **střední a jižní části mírného pásu a středně suchých subtropů**. V mírném pásu vystačí se srážkami okolo 500 mm ročně, snese ale i méně příznivé srážkové podmínky (potom jsou výnosy nižší). Na severní polokouli se vyskytuje až po **60. stupeň s.š.** (jižní část Švédska). Nejvhodnější půdní podmínky má pšenice ve na **černozemích ve stepích**.

Největšími producenty pšenice ve světě jsou **Čína** (Východočínská nížina), **Indie** a **Rusko** (jih), s odstupem pak USA (střed a východ), Austrálie (severovýchod a jihozápad), Francie a Kanada (kanadská prerie). V Česku se ročně sklídí přes 5 mil. t. (v nížinách Polabí a moravských úvalů a v pahorkatinách středních, západních a jižních Čech). Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA a Austrálie, největšími dovozci pak Egypt, Nigérie a Indonésie.

X.2. KUKUŘICE

Kukuřice je mohutnější než pšenice, její ztlustělý klas se nazývá **palice**. Kukuřičné zrno se především **zkrmuje**, ale důležitá je i produkce etanolu a regionálně se také zpracovává na mouku (především v Latinské Americe a Africe). Kukuřice se pěstuje také jako **zelená krmovina**, když se sklízí celá rostlina a pak se silážuje (nechá se zkvasit) v silážních jámách. Je to plodina **střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů**. Nejvhodnější podmínky má kukuřice v poněkud vlhčích stepích, na hlubších černozemích, zde při srážkách okolo 600 mm ročně.

Největší produkci kukuřice vykazují **USA (Corn Belt)** a **Čína** (Východočínská nížina), s odstupem pak Brazílie, Ukrajina (jih), Indie a Mexiko. Vzhledem k velikosti celkové produkce kukuřičného zrna a kukuřice na zeleno je kukuřice asi **nejvýznamnější plodinou světa**. V Česku se ročně sklídí asi 0,6 mil. t kukuřičného zrna (jihovýchodní Morava, v dobrém roce i Polabí a Poohří) a velké množství kukuřice na zeleno.

X.3. RÝŽE

Květenstvím rýže jsou klásky uspořádané do **laty**. Rýže je **potravinou „přímé“ spotřeby**, která denně živí, především v Asii, několik miliard lidí. Z hlediska klimatického má rýže nejvhodnější podmínky ve **vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách**, v dalších vlhkých subtropích a v sušších tropech a subtropích podél řek, kde je možné zavlažování. Pěstuje se tam, kde se dají vybudovat pěstební **bazény rýžovišť**. Na severní polokouli se rýže vyskytuje až po **46 stupeň s.š.** (nížina španělské řeky Ebro a italská Pádská nížina).

Zdáleka největší produkce rýže náleží **Číně** (východ a jihovýchod) a **Indii** (východ), s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko (**jihovýchodní Asie**). S rýží se na mezinárodním trhu obchoduje méně než s pšenicí, kukuřicí a sójou.

Tabulka 9. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice a rýže (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]
1. Čína	138	1. USA	349	1. Čína	209
2. Indie	108	2. Čína	277	2. Indie	196
3. Rusko	104	3. Brazílie	109	3. Bangladéš	57
4. USA	45	4. Argentina	59	4. Indonésie	55
5. Austrálie	36	5. Indie	34	5. Vietnam	43
6. Francie	35	6. Mexiko	27	6. Thajsko	34
7. Kanada	34	7. Ukrajina	26	7. Myanmar	25
8. Pákistán	26	8. Indonésie	24	8. Filipíny	20
9. Německo	23	9. JAR	16	9. Kambodža	12
10. Argentina	22	10. Rusko	16	10. Pákistán	11
Česko	5	Česko	1	Česko	0
Svět	808	Svět	1163	Svět	777

Zdroj: Faostat (2024).

X.4. DALŠÍ OBILNINY

Ječmen má podobný **klas** jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké „vousy“. Využití ječmene je rozmanité – mouka, **slad**, krmné obilí, etanol, sláma. Největší produkce ječmene je v **Evropě**, v **Austrálii** a **Kanadě**. Česko produkuje necelé 2 mil. t (16 místo na světě). Ječmen je odolnou obilninou **krátké vegetační doby** s možností pěstování v rozdílných přírodních podmínkách – v sušších oblastech subtropů, severských oblastech, horských oblastech a nejvíce v úrodnějších oblastech mírného pásu jako potravinářský (mouka), sladovnický (pivo) a krmný ječmen.

Žito plodina střední části **mírného pásu** Evropy, jeho středních a vlhčích poloh. Používá se hlavně k výrobě mouky pro tmavé pečivo, zejména pro výrobu **tmavého chleba** v severní části Evropy. Světová produkce se snížila na pouhých 13 mil. t ročně (2022). **Triticale** (žitovec) je moderním **křížencem žita a pšenice**, takže se v něm zhodnocují vlastnosti obou plodin. Je to plodina **mírného klimatu**. Světová **produkce** se pohybuje kolem 14 mil. t za rok, pochází hlavně z **Evropy**. **Oves** má jako květenství **latu**. Je to plodina **mírného klimatu**, jeho vlhčích a středních poloh. Produkce ovsu zůstala hlavně tam, kde se zachovaly větší stavy koní (potrava koní). Celkem jde asi o 26 mil. t ročně.

Čirok (sorgho) je obilninou relativně **sušších tropů a subtropů**. Ve světě se vyprodukuje kolem 58 mil. t za rok (USA, Indie, Mexiko, africký Sahel). Proso je plodina teplé části mírného klimatu, ale i subtropů a tropů severní polokoule (USA, Indie, Čína, Sahel). Produkce přesahuje 31 mil. t ročně.

Otázky:

1. Jaká různá využití mají jednotlivé obilniny?
2. Jak se odlišují klimatické podmínky pěstování tří hlavních obilnin?
3. V jakých oblastech světa se pěstuje pšenice, kukuřice, rýže a čirok?
4. Ječmen se pěstuje ze všech obilnin nejseverněji (na severní polokouli) – jak je to možné?

Úkoly:

1. Na internetu vyhledejte fotografie všech uvedených obilnin a naučte se je vzájemně rozlišit.
2. Zaznamenejte nejnovější produkci zrn obilnin ve světě. Na internetu vyhledejte nejnovější produkci pšenice, kukuřice a rýže ve světě a v hlavních produkčních zemích a doplňte ji (tužkou) do tabulky a textu učebnice.
3. Vytvořte mapu produkce zrn obilnin ve světě. Připravte si černobilou slepou mapu světa s vyznačenými státy. Ve školním atlase vyhledejte přehledovou mapu světového zemědělství, ve které jsou mapové znaky pro pěstování pšenice, kukuřice a rýže. Využijte také výše uvedenou a doplněnou Tabulku X. a do slepé mapy vyznačte hlavní světové areály pěstování jednotlivých obilnin.

Zajímavost:

Existuje také obilnina, která nepatří mezi lipnicovité (trávy) – pohanka, protože patří do čeledi rdesnovité. Pěstuje se zejména v severní „zalesněné“ Evropě a v Číně. Světová produkce je malá – asi 2 mil. t. Produkce pochází hlavně z Číny, Ruska, Ukrajiny, Pobaltí a Skandinávie. Pohanka se zpracovává hlavně na kaše.

Zajímavost:

Zrna obilnin se vyznačují dlouhou skladovatelností. Potápěči našli ve Středozezemním moři ztroskotané starořecké a starořímské lodě se zapečetěnými amforami (hliněné nádoby) s vínem, olivovým olejem a zrny obilnin. Tato zrna obilnin stará více než 2.000 let bylo možné vysít i v současnosti, neboť část z nich si zachovala klíčivost.

Rozšíření látky:

Obilniny jsou součástí větší skupiny zemědělských plodin, které nazýváme zrminy (obiloviny + většina zrn luskovin + část zrn olejnin, např. semena řepky olejky, slunečnice). Vyznačují se dobrou skladovatelností, poměrně levnou přepravou (sypká hmota, která se přepravou nepoškodí) a vysokou cenou za jednotku produkce. Jsou nejvýznamnější součástí světového obchodu se zemědělskými produkty.

Pšenice – kromě výroby mouky existuje ještě další užití pšenice. Ze zrna pšenice se vyrábí škrob a etanol. Část pšeničného zrna a odpady z jeho mletí se zkrmuji. Využívá se také pšeničná sláma (podestýlka pro dobytek). Také vodka se vyrábí ze zrn pšenice.

Kukuřice – zrno kukuřice není tolik využíváno jako potravina pro lidi (výjimkou jsou některé oblasti Latinské Ameriky a Afriky využívající kukuřičnou mouku), spíše se využívá jako krmivo pro hospodářská zvířata. Značná část zrna kukuřice slouží také k výrobě etanolu, který se přidává do pohonných hmot (typické je to pro Brazílii). Nelze opomenout sklizení kukuřice na zeleno a výrobu kukuřičné siláže sloužící jako krmivo pro dobytek.

Rýže – se obvykle konzumuje vařená, jako příloha k jídlu, ale může být také zpracována na mouku a škrob (viz rýžové těstoviny).

Anglická slova:

Obilniny = cereals, klas = cob, zrno = grain, přírodní podmínky pěstování = natural growing conditions, pšenice = wheat, kukuřice = maize or corn, rýže = rice, ječmen = barley.

.....

Výuka a úkoly problematiky geografie obilnin v rámci volitelného předmětu Seminář z geografie:

V posledním ročníku gymnaziálního studia bývá zařazován volitelný předmět Seminář z geografie, sloužící především jako příprava pro ty studenty, kteří si vybrali geografii jako maturitní předmět. Cílem tohoto semináře je opakování probrané látky z geografie, zejména ve vazbě na existující maturitní otázky z geografie na dané škole, rozšíření probrané látky z geografie a uskutečnění několika cvičení z geografie, zejména na základě využití dat za různé územní jednotky s možnou kartografickou prezentací. V rámci geografie obilnin by se mohlo jednat o následující úkoly cvičení:

1. Vytvořte mapu pěstování obilnin v okolí vašeho bydliště. Na Geoportálu ČÚZK zvolte v Základní mapě 1 : 10 000 menší území v okolí vašeho bydliště se zemědělskou krajinou – s poli orné půdy (plužinu v okolí nějaké vesnice).

Mapu vytiskněte černobíle. Na jednotlivých polích orné půdy zaznamenejte v současnosti či nedávno pěstované plodiny, včetně jednotlivých obilnin. Pomocí aplikace Malování obarvěte jednotlivá pole orné půdy podle pěstovaných plodin, když si před tím vytvoříte legendu s rámečky barev vyznačujícími jednotlivé plodiny. U výsledné mapy nezapomeňte na název (co, kde a kdy) a grafické měřítko. Pomocí měření ploch v Geoportálu ČÚZK změřte plochy věnované jednotlivým plodinám na orné půdě a sestavte příslušnou tabulku. Pokuste se případně zjistit, co se na daných polích pěstovalo v předchozím roce (zeptat se rodičů a sousedů) a popište střídání plodin.

2. Zjistěte největší exportéry a importéry jednotlivých obilnin. Na internetu si otevřete databázi Faostat, zvolte hesla 1. data, trade, Crops and livestock products, následně 2. zvolte Regions – World – list; Import/Export Quantity; Crops and livestock products a postupně zadávejte pšenici (wheat), kukuřici (maize) a rýži (rice) a poslední rok. 3. zobrazí se vám tabulka se státy a produkcí obilnin v tunách. Vyberte 5 největších exportérů a 5 největších importérů u sledovaných plodin. Hodnoty zapište do tabulky a pokuste se zdůvodnit, proč dané státy dané plodiny exportují či importují.

5.3. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na základních školách

Tato kapitola představuje stránky učebnice zeměpisu pro základní školy věnované geografii obilnin. Stránky vznikly na základě výše uvedeného vysokoškolského a středoškolského textu, tak, aby byly vhodné pro základníškolskou výuku, přihlédnuto bylo také k dostupným základníškolským učebnicím zeměpisu a k vlastním vzpomínkám a nápadům týkajících se základníškolské výuky geografie zemědělství. Konečná barevná podoba stránek učebnice se nachází v příloze bakalářské práce. Žákům by tyto stránky měly poskytnout potřebné geografické znalosti a schopnosti týkající se geografie obilnin – měli by poznat hlavní obilniny, popsat jejich přírodní nároky a identifikovat oblasti pěstování hlavních obilnin ve světě. Následuje černobílá podoba stránek.

X. OBILNINY

Obilniny jsou zemědělské plodiny, které vytvářejí zrno, které se obvykle zpracovává na mouku (u rýže je tomu jinak). Značnou část zrna obilnin spotřebují jako potravu hospodářská zvířata. Obilniny se ale také zpracovávají na etanol a škrob a sláma z obilnin se používá jako stelivo. Obilniny mají ve světové výživě zásadní význam, jen některé národy nemají svou stravu založenou na obilninách (Eskymáci, někteří nomádi).

X.1. PŠENICE

Pšenice má tenký, necelý jeden metr vysoký stonek ukončený klasem. Využívá se zejména k výrobě mouky. Pěstuje se ve střední a jižní části mírného pásu a středně suchých subtropů. Nejvhodnější půdní podmínky má pšenice ve na černozemích ve stepích.

Největšími producenty pšenice ve světě jsou Čína (Východočínská nížina), Indie a Rusko (jih), s odstupem pak USA (střed a východ), Austrálie (severovýchod a jihozápad), Francie a Kanada (kanadská prerie). V Česku se ročně sklídí přes 5 mil. t. (v nížinách Polabí a moravských úvalů a v pahorkatinách středních, západních a jižních Čech). Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA a Austrálie, největšími dovozci pak Egypt, Nigérie a Indonésie.

X.2. KUKUŘICE

Kukuřice je svou strukturou mohutnější než pšenice, její ztlustělý klas se nazývá palice. Její zrno se především zkrmuje, ale důležitá je i produkce etanolu a regionálně se také zpracovává na mouku (především v Latinské Americe a Africe). Pěstuje se ve střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů. Nejvhodnější podmínky pro pěstování má kukuřice v poněkud vlhčích stepích, na hlubších černozemích.

Největší produkci kukuřice vykazují USA (Corn Belt) a Čína (Východočínská nížina), s odstupem pak Brazílie, Ukrajina (jih), Indie a Mexiko. Vzhledem k velikosti celkové produkce kukuřičného zrna a kukuřice na zeleno je kukuřice asi nejvýznamnější plodinou světa. V Česku se ročně sklídí asi 0,6 mil. t kukuřičného zrna (jihovýchodní Morava, v dobrém roce i Polabí a Poohří).

X.3. RÝŽE

Květenstvím rýže jsou klásky uspořádané do laty. Rýže je potravinou „přímé“ spotřeby, která denně živi, především v Asii, několik miliard lidí. Pěstuje se ve vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách, v dalších vlhkých subtropích a v sušších tropech a subtropích podél řek, kde je možné zavlažování. Pěstuje se tam, kde se dají vybudovat pěstební bazény rýžovišť.

Zdaleka největší produkce rýže náleží Číně (východ a jihovýchod) a Indii (východ), s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko (jihovýchodní Asie). S rýží se na mezinárodním trhu obchoduje méně než s pšenicí, kukuřicí a sójou.

Tabulka 10. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice a rýže (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]
1. Čína	138	1. USA	349	1. Čína	209
2. Indie	108	2. Čína	277	2. Indie	196
3. Rusko	104	3. Brazílie	109	3. Bangladéš	57
4. USA	45	4. Argentina	59	4. Indonésie	55
5. Austrálie	36	5. Indie	34	5. Vietnam	43
Česko	5	Česko	1	Česko	0
Svět	808	Svět	1163	Svět	777

Zdroj: Faostat (2024)

Dalšími významnými obilninami jsou ječmen, žito, oves, pohanka, čirok a triticales. Čirok a proso jsou nejvýznamnějšími obilninami v méně vyspělých státech v Africe, kvůli nižším nárokům na prostředí (teplota a závlaha).

Otázky:

1. Do jaké části zemědělství patří produkce obilnin?
2. Jaké obilniny mají klas a jaké latu?
3. Jak se odlišují klimatické podmínky pěstování tří hlavních obilnin – pšenice, kukuřice a rýže?
4. V jakých oblastech světa se pěstuje pšenice, kukuřice, rýže?

Projekt:

1. Třída se rozdělí na 4 skupiny o přibližně stejném počtu žáků.
2. První skupina bude s pomocí učebnice, atlasu a vyhledávání na internetu vytvářet texty s informacemi o pěstování pšenice, kukuřice a rýže – jak vypadají a v jakých přírodních podmínkách se pěstují.
3. Druhá skupina dostane černobílou podkladovou mapu se státy světa. Z atlasu přenesou do mapy vyznačení mírného pásu, subtropů a vlhkých tropů. S pomocí učebnice a atlasu vyznačí do mapy oblasti s významnou produkcí pšenice, kukuřice a rýže. Lze použít odpovídající mapové znaky (piktogramy, písmena) pro jednotlivé obilniny, nebo obarvené kruhy, kde každá obilnina má svou barvu a plocha kruhů představuje přibližnou produkci jednotlivých obilnin v dané oblasti.
3. Třetí skupina se zaměří na vyhledání informací z internetu o původu a historickém šíření sledovaných obilnin – pšenice, kukuřice a rýže.
4. Čtvrtá skupina se zaměří na vyhledání informací o možném využití zrna jednotlivých sledovaných obilnin z učebnice a z internetu – pšenice, kukuřice a rýže.
5. Představení práce jednotlivých skupin a nalézání souvislostí.

Zajímavost:

Pšenice, která je jednou z nejdůležitějších obilnin na světě. Má svůj původ v oblasti Mezopotámie (přibližně dnešní Irák). Byla zde hlavní potravinou již před mnoha tisíci lety. Díky této plodině se naučilo lidstvo péct chleba.

Zajímavost:

Bazény rýžovišť s přivodními kanály jsou složitou stavbou, o kterou je třeba pečovat. Při sklizni rýže musí být bazény rýžovišť vypuštěny. Posečené pole se vypálí a nechá ležet ladem, aby se připravilo na další výsadbu sazenic rýže. V některých oblastech je možné uskutečnit 2 až 3 sklizně rýže do roka.

Rozšíření látky:

Ječmen má podobný klas jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké „vousy“. Má krátkou vegetační dobu. Zrno ječmene se využívá k výrobě mouky, sladu (hlavní složka při výrobě piva), také dává jako krmivo pro dobytek a využívá se i sláma jako podestýlka v kravínech. Ječmen se pěstuje na odlišných místech – ve středně suchých subtropích a tropech (krátké období dešťů mu postačuje), severských oblastech (střední Norsko, krátké léto mu postačuje) nebo horských oblastech (Tibet, krátké léto mu postačuje). Největší produkce je v Evropě, Austrálii a v Kanadě, velká je i v Česku.

Anglická slova:

Obilniny = cereals, klas = cob, zrno = grain, přírodní podmínky pěstování = natural growing conditions, pšenice = wheat, kukuřice = maize or corn, rýže = rice, ječmen = barley.

6. Závěr

Hlavní cíl bakalářské práce se podařilo naplnit, když byly vytvořeny učební pomůcky pro výuku geografie obilnin na vysokých (kapitola 5.1. a Pomůcka 1.), středních (kapitola 5.2. a Pomůcka 2.) a základních (kapitola 5.3. a Pomůcka 3.) školách. Jako základ pro tvorbu těchto pomůcek posloužila odborná literatura a na základě ní zpracovaná kapitola 3. pojednávající o geografických a dalších aspektech jednotlivých obilnin. Přihlédnuto bylo také k podobě a analýzám učebnic věnovaných alespoň z části geografii zemědělství, v tom i geografii obilnin, na jednotlivých typech škol (kapitola 4.).

Značné úsilí bylo vynaloženo na shromáždění informací o botanickém zařazení, podobě a struktuře každé obilniny, o jejím vzniku a vývoji, o jejím využití, o přírodních podmínkách a agrotechnice obilniny a o jejím geografickém rozšíření ve světě (pro kapitolu 3). K tomu byla využita příslušná odborná literatura, výukové materiály doc. Kubeše s tematikou geografie zemědělství (Kubeš 2023), rozmanitá šedá literatura dostupná na internetu, na internetu dostupné obrázky a mapy, a rovněž údaje o produkci a výnosech jednotlivých obilnin z databáze Faostat (2024). Pracovní texty této kapitoly byly několikrát opravovány a redukovány do výsledné podoby. Kapitola původně obsahovala tabulky s produkcí, produkcí na obyvatele a s výnosy jednotlivých obilnin za vybrané státy světa s daty za rok 2021. Ale nakonec, po aktualizaci databáze Faostat, byla do tabulek vložena nejnovější dostupná data za rok 2022.

V dalším kroku tvorby bakalářské práce byly analyzovány vybrané vysokoškolské, středoškolské a základoškolské učebnice věnované geografii zemědělství, resp. geografii obilnin (kapitola 4.). Analýzy primárně nesloužily k bodování kvality učebnic, ale byly využity pro nalezení nejvhodnějšího obsahu, struktury a kompozičního uspořádání navrhovaných učebních pomůcek pro výuku geografie obilnin vytvářených v kapitole 5. Pro tyto analýzy byly vytvořeny systémy popisu pro jednotlivé učební pomůcky na sledované typy škol. Zahrnují strukturovaný popis učebnice a příslušné látky v učebnici a slovní a bodové posouzení rozsahu, úplnosti, správnosti, kompozice učebnice, přítomnosti otázek a úkolů v učebnici a další kvalitativní charakteristiky učebnice. Bylo poměrně obtížné shromáždit větší počet příslušných učebnic. Mnohé jsou již značně neaktuální. Problematika obilnin v nich byla řešena ve velmi rozdílném rozsahu, v některých dokonce nebyla ani zahrnuta. Na konci bakalářské práce jsou pak přílohové tabulky, ve kterých je obsaženo doplňující bodové hodnocení učebnic.

Důležitou kapitolou bakalářské práce je kapitola 5., ve které jsou obsaženy návrhy učebních pomůcek pro vysokou školu, vyšší ročníky gymnázia a pro základní školu věnovaných problematice geografie obilnin. Jak je již uvedeno výše, pomůcky vznikaly po linii analýza

odborné literatury → tvorba odborného textu s tabulkami a dalšími přílohami → analýza existujících vysokoškolských, středoškolských a základoškolských učebnic s řešenou problematikou → tvorba nového vysokoškolského učebního textu o geografii obilnin → tvorba nového středoškolského učebního textu o geografii obilnin – viz kapitola 5.2. → vytvoření nového základoškolského učebního textu o geografii obilnin. Kromě vlastního textu jsou do učebních pomůcek vloženy tabulky s aktuálními daty, také převzaté obrázky, jsou tam také bloky věnované otázkám, úkolům, zajímavostem, rozšíření látky a také příslušným anglickým slovíčkům.

Tvorba bakalářské práce byla poměrně náročná a její současná podoba nemusí být ještě plně uspokojivá. Diskuze může probíhat nad obsahem a rozsahem odborného popisu jednotlivých obilnin v kapitole 3. Kritika může směřovat k bodovému hodnocení jednotlivých učebnic (to ale je v bakalářské práci pouze doplňkem). Výhrady mohou být k podobě, obsahu, struktuře a rozsahu navržených učebních pomůcek. Navržena byla podoba textu stránek učebnice přes celou šířku stránky, nikoliv do dvou nebo tří sloupců textu. Podle názoru autora bakalářské práce a také názorů spolužáků autora, je celostránkové uspořádání textu učebnice pro žáky přijatelnější.

Pokud by se v dalších bakalářských pracích podařilo podobnou metodikou naplnit problematiku hlízovitých plodin, olejnin, pochutin a dalších skupin zemědělských plodin, také chovů hospodářských zvířat a rybolovu, a přidat obecné záležitosti týkající se vstupních pojmů a přírodních a sociálně-ekonomických podmínek zemědělství, potom by bylo užitečné tyto jednotlivé části spojit do rozsáhlejších učebních pomůcek pro vysokoškolskou, středoškolskou a základoškolskou výuku složky geografie zemědělství.

7. Literatura

- ANTONOV, I. A KOL. (1958): *Atlas obilnin československých povolených a rayonovaných odrůd*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- ARENDR, E. K., ZANNINI, E. (2013): *Cereal gains for the food and beverage industries*. Elsevier.
- BENNETT, J., BENTUR, S. J., PASALU, C. I., KRISHNAIAH, K. (2004): *New approaches to gall midge resistance in rice*. Manila, ICAR IRRI.
- BENZ, B. F. (2001): Archaeological evidence of teosinte domestication from Guilá Naquitz, Oaxac. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 98, 4, 2104–2106.
<https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.98.4.2104> (cit. 15.1.2024)
- BERKA, J. (2011): *Pěstování a využití kukuřice na siláž v oblasti kolem elektrárny Temelín*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- BIČÍK, I. (1982): *Ekonomická geografie: Geografie zemědělství*. Díl 1. Praha, SPN – pedagogické nakladatelství.
- BIČÍK, I., BAAR, V., ČERMÁK, Z., FRAJER, V., PERLÍN, R. (2017): *Hospodářský zeměpis – Globální geografické aspekty světového hospodářství. Učebnice pro obchodní akademie a jiné školy*. Praha, Nakladatelství České geografické společnosti.
- BLÁHA, L. (2021): *Historie semenářství. Osiva a sadba – XV. národní odborný a vědecký seminář, Česká zemědělská univerzita v Praze*.
https://www.cmssa.cz/wp-content/uploads/2021/02/sbornik_osiva_a_sadba_2021.pdf (cit. 13.8.2023)
- BROUČEK, S. A KOL. (2007): *Lidová kultura: národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska*. Etnologický ústav Akademie věd České republiky v Praze a Ústav evropské etnologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Praha. Mladá fronta.
- BRZÓSKA, M. (2020): *Nový zeměpis I. v kostce*. Praha, Albatros Media a.s., Fragment.
- BŘEZINOVÁ, A. (2021): *Vývoj a rozmištění pěstování a produkce chmele ve světě*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- ČERVENÝ, P., DOKOUPIL, J., KOPP, J., MATUŠKOVÁ, A., MENTLÍK, P. (2003): *Zeměpis 6*. Praha, Fraus.
- DIVIŠ, J., JŮZA, J., MOUDRÝ, J., VONDRYS, J., BÁRTA, J., ŠTĚRBA, Z. (2010). *Pěstování rostlin*. Skripta. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
<http://rv.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2019/11/Pestovani-rostlin-ZF-JU-ucebni-texty.pdf>
- DVOŘÁKOVÁ, I. (2011): *Výuka tématu "obyvatelstvo světa" na 2. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- DUMALASOVÁ, V., CHOUROVÁ, M. (2019): *Odolnost ovsu proti napadení prašnou snětí ovesnou*. *Úroda*, 67, 7, 46–48.
- EARLE, R. (2012): *The body of the conquistador: Food, race, and the colonial experience in Spanish America, 1492–1700*. Cambridge, Cambridge University Press.
- FAOSTAT (2024). *Faostat Database*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- FERNANDEZ-ARMESTO, F. (2011): *The World: A history*. London, Penguin Academics.
- GRAIN MARKET (2020): *Grain Market Report*. London, International Grains Council.
<https://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsumme.pdf> (4.1.2024)
- GREEN, T. (2017): *Where is the USA Corn Belt, and how is it changing?* Sciencedirect.com.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717326761?casa_token=9sinvIdcNwAAAAA:A:0UJHk5mzxX7j3vLdi10f5md2XyruUcZ3L7aVw-l_k3t4zR7o57IIJoxVEFBQDH9jLkSqdWd10o (cit. 17.8.2023)
- HERINK, J., HOLEČEK, M., VALENTA, V. (2004): *Současný svět*. Praha, Nakladatelství České geografické společnosti.
- HERMUTH, J. (2010): *Čirok – znovu vzkříšená plodina v ČR*. *Agromanuál*, 5, 62–65.
- HOGAN, M. C. (2013). Wheat. In: Saundry, P. (ed.): *Encyclopedia of Earth*, Washington DC, National Council for Science and the Environment.
- HOLEČEK, M., KASTNER, J., ČAPEK, R., JANSKÝ, B., PŘIBYL, V., BIČÍK, I., ČERMÁK, Z., KRAJÍČEK, L., PERLÍN, R. (2001): *Příroda a lidé Země. Učebnice zeměpisu pro střední školy*. Praha, Nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.
- HOLUBOVÁ, K. (2002): *Obiloviny*. In: Valíček, P. (ed): *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Praha, Academia.
- HOVORKA, J. (2014): *Pěstování a využití kukuřice v ČR*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- HÜBELOVÁ, D., CHALUPA, P. (2010): *Zeměpis pro 9. ročník*. Praha, Nová škola, s.r.o.
- CHALUPA, P. (2009): *Lidé a hospodářství. Zeměpis 8 pro základní školy*. Praha, SPN – pedagogické nakladatelství.
- CHALUPA, P., RUKS, J., HOFMANN, E. (1994): *Lidé a jejich svět. Hospodářský zeměpis pro základní školy*. Praha, Prospektrum.

- JANOVSKÁ, D. (2014): Pohanka obecná. In: Konvalina, P., a kol.: *Pěstování vybraných plodin v ekologickém zemědělství*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 101–118.
- JANOVSKÁ, D., KALINOVÁ, J., MICHALOVÁ, A., (2008): *Metodika pěstování prosa setého v ekologickém a konvenčním zemědělství*. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- JŮZA, J. A KOL. (2010): Obilniny. In: Diviš, J. a kol. (2010): *Pěstování rostlin*. Skripta. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- KÁRA, J., STRAŠIL, Z., HUTLA, P., UŠŤAK, S. (2005): *Energetické rostliny. Technologie pro pěstování a využití*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha.
- KOMÍN, J. (2017): *Eroze půdy a pěstování kukuřice v ČR*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- KONVALINA, P. (2011): Netradiční obilniny v ekozemědělství. *Zemědělec*, 39, s. 21.
- KONVALINA, P., MOUDRÝ, J., KALINOVÁ, J., CAPUCHOVÁ, I., STEHNO, Z. (2008): *Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství*. Metodika. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- KOŠINOVÁ, K. (2011): *Stanovení vlákniny v netradičních cereáliích a rýži*. Diplomová práce. Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně, Technologická fakulta.
- KREJČÍ, O. (2018): *Zemědělství světa*. Powerpointová učební pomůcka. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav.
https://is.muni.cz/el/1441/jaro2018/Ze0024/um/1.3_Zemedelstvi_sveta.pdf
- KRUMML, M. (2014): *Technologie pěstování ječmene jarního a jeho využití*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- KŘEN, J. (1998): *Metodika pěstování ozimých obilnin*. Kroměříž, Zemědělský výzkumný ústav.
- KUBEŠ, J. (2023): *Geografie zemědělství*. Powerpointová učební pomůcka. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- KURKA, P. (2015): *Pěstování kukuřice a změny v technologii v závislosti na užitkovém směru*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- LEEWATCHARARONGJAROEN, J., ANUNTAGOOL J. (2016): Effects of dry-milling and wet-milling on chemical, physical and gelatinization properties of rice. *Rice Science*, 23, 5, 274–281.
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S167263081630035X> (cit. 8.2.2024).
- LICHTENHAHN, M., DIERAUER H. (2000): *Buchweizen*. Frick, Forschungsinstitut für biologischen Landbau.
<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1163-buchweizen.pdf>. (cit. 8.2.2024).
- MACHNÍK, J. (2019): *Pěstování a využití žita a tritikale v ČR*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- MARADA, M., HANUS, M., HULÍKOVÁ-TEŠÁRKOVÁ, K., JANSKÁ, E., JANČÁK, V., JELEN, L., MATĚJČEK, T., NOVOTNÝ, J., OUŘEDNÍČEK, M., KOCOVAR, T., DUPALOVÁ, A. (2008): *Zeměpis 9. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň, Nakladatelství Fraus.
- MARTIN, J. H., MACMASTERS, M. M. (1950): Industrial uses for grain sorghum. *USDA Yearbook*, 349–352.
- MATUŠKOVÁ, A., NOVOTNÁ, M., KOPP, J., DOKOUPIL, J., ROUSOVÁ, M. (2014): *Geografie 2. Socioekonomická část*. Praha, SPN pedagogické nakladatelství.
- MICHALOVÁ, A. (1996): Proso seté. *Farmář*, 2, 17–18.
- MICHALOVÁ, A. (2001): Proso seté. *Úroda*, 49, 6.
- MIRVALD, S., DOKOUPIL, J., KOPP, J., MATUŠKOVÁ, A. (1998): *Geografie pro SŠ 2 (Socioekonomická část)*. Praha, SPN – pedagogické nakladatelství.
- MOUDRÝ, J., A KOL. (2011): *Alternativní plodiny*. Praha, Profi Press.
- MOUDRÝ, J., STRAŠIL, Z. (1999): *Pěstování alternativních plodin*. Učební texty. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- MOUDRÝ, J., KALINOVÁ, J., PETR, J., MICHALOVÁ, A. (2005): *Pohanka a proso*. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací.
- NÁROVEC, V. (2019): *Vývoj a rozmístění produkce cukrové řepy ve světě*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- NEDOMOVÁ, J. (2001): *Pěstování žita a tritikale v Česku*. Kroměříž, Zemědělský výzkumný ústav s.r.o.
<https://uroda.cz/pestovani-zita-a-tritikale-v-cesku/> (cit. 30.1.2024)
- NZM (2023). *Co roste na poli. Pšenice setá (Triticum aestivum L.)*. Praha, Národní zemědělské muzeum, s. p. o.
<https://www.nzm.cz/co-roste-na-poli/pšenice-seta>
- PAVLÍŠ, J., KOBLÍŽEK, J., JELÍNEK, P. (2002): *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Mendelova zemědělská a lesnická škola v Brně, s. 35.
- PEROUTKOVÁ, Z. (2011): *Možná zdravotní rizika při alternativních způsobech stravování*. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická.
- PETR, J., HRADECKÁ D. (1997): *Základy pěstování pohanky a prosa*. Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 32 s.

- PETR, J. (2008): *Žito a tritikale: biologie, pěstování, kvalita a využití*. Praha, Profi Press.
- PISKÁČKOVÁ, Z. (2011): *Cereální snídaně aneb není vše ideální, co je cereální*. VIS Plzeň, s.r.o., Jidelny.cz. <https://jidelny.cz/cerealni-snidane-aneb-neni-vse-idealni-co-je-cerealni-1/> (cit. 30.1.2024)
- PLUSKAL, M., BRADÁČ, P., KRAUS, P., KRAUSOVÁ, M. (2003): *Zeměpis – Společenské složky krajiny*. Praha, Alter.
- PODRÁBSKÝ, M. (2008): Nový hybrid čiroku se súdánskou trávou. *Agromanuál*, 3, 36–37.
- POZDĚNA, J. (1963): *Choroby a škůdci obilnin*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství.
- RATAJ, D. (2011): *Energetické využití kukuřice seté*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- ROSENTRATER, K., A., EVERS, A., D. (2018). *Kent's technology of cereals: An introduction for students of food science and agriculture*. Duxford (UK), Elsevier.
- SALVIA PARADISE (2024): *Pohanka – Fagopyrum sagittatum*. Salvia Paradise. https://www.salviaparadise.cz/herbar-rostlin-pohanka-fagopyrum-sagittatum-c-736_976.html.(cit. 8.2.24)
- SCHLEGEL, R. H. J. (2014): *Rye. Genetics, Breeding, and Cultivation*. Routledge.
- SKOKAN, L., HRALA, V., VITVAROVÁ, I. (1988): *Geografie světového hospodářství*. Učebnice. Praha, SNTL – nakladatelství technické literatury.
- SKORŇAKOV, S., JENÍK, J., VĚTVIČKA, V. (1988). *Zelená kuchyně*. Praha, Lidové nakladatelství.
- SLAFER, G., A., SATORRE, E., H. (1999). *Wheat: Ecology and physiology of yield determination*. New York, London, Oxford, Haworth Press Technology & Industrial.
- SMUTNÝ, V., LUKAS, V., NEUDERT, L., ŠEDEK, A. (2016): *Úzkořádková technologie pěstování kukuřice na siláž a zrno*. Ověřená technologie. Mendelova univerzita Brno. https://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/metodiky_pro_praxi/technologie_uzkoradky_smutny.pdf
- SNOPEK, L. (2014): *Údržnost a nutriční hodnota rýže*. Diplomová práce. Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně, Technologická fakulta.
- SOLAŘOVÁ, S. (2024). *Rýže*. Vestec, Fany Gastroservis. <https://www.fany.cz/kontakty/>(cit. 8.2.2024).
- SPIŠIAK, P. (2000): *Základy geografie poľnohospodárstva a lesného hospodárstva*. Bratislava, Vydavateľstvo UK.
- SPIŠIAK, P. (2005): *Základy geografie poľnohospodárstva a lesného hospodárstva*. Bratislava, Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta.
- SVOBODOVÁ, V. (2011): *Oryza Satival L. – rýže setá/ryža siata*. BOTANY.CZ. <https://botany.cz/cs/oryza-sativa/> (cit. 8.2.2024).
- ŠTULC, M., MIRVALD, S. (2010): *Společenské a hospodářské složky krajiny. Zeměpis pro 8. a 9.ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha, Fortuna.
- ŠUPKA, J., NOVÁK, S., BRABEC, F., HORNÍK, S., CHALUPA, P. (1994): *Svět, ve kterém žijeme. Učebnice zeměpisu pro 9. ročník základní školy*. Praha, Prospektrum.
- TAUFEROVÁ, A., PETRÁŠOVÁ, M., POKORNÁ, J., TREMLOVÁ, B., BARTL, P. (2014): *Rostlinná produkce*. 1.vyd. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno.
- TROJÁKOVÁ, G. (2011): *Perspektivy pěstování a využití čiroku a prosa v podmínkách ČR*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- TROJÁKOVÁ, G. (2013): *Produkce biomasy a sušiny u kukuřice a čiroku k silážním účelům*. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- VAVILOV, N. I. (1926). Tzentry proiskhozhdeniya kulturnykh rastenii (The centres of origin of cultivated plants). *Works of Applied Botany and Plant Breeding*, 16, 1–248.
- VĚŽNÍK, A. (1987): *Geografie zemědělství. Díl 1*. Skripta. 1. vydání. Praha, SPN – pedagogické nakladatelství.
- VĚŽNÍK, A. (1989): *Geografie zemědělství. Díl 2*. Skripta. 1. vydání. Praha, SPN – pedagogické nakladatelství.
- VĚŽNÍK, A. (1993): Vývoj produkce obilnin ve světě. *Geografické rozhledy*, 3, 5, 132–133.
- VĚŽNÍK, A. (2008): Geografie zemědělství. In: Toušek, V., Kunc, J., Vystoupil, J. a kol.: *Ekonomická a sociální geografie*. Učebnice. Plzeň, Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s. 131–175.
- VĚŽNÍK, A. (2010): *Geografie zemědělství. Rostlinná výroba (RV) světa*. Powerpointová prezentace výuky. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav, Brno. https://is.muni.cz/el/1431/podzim2009/Z0047/um/Rostlinna_vyroba.pdf
- VOJČOVÁ, K (2021): *Vývoj a současné rozmístění produkce cukru ve světě*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- VOJTOVÁ, I. (2011): *Různé způsoby využití silážních hybridů kukuřice*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- VOLF, A. (2022): *Charakteristika a srovnání chmelářských regionů ve světě*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie.
- VOŽENÍLEK, V., FŇUKAL, M., NOVÁČEK, P., SZCZYRBA, Z. (2003): *Zeměpis 5 – Hospodářství a společnost*. Olomouc, Prodos.
- WHEAT GROWTH (2021). *Wheat growth guide*. Coventry (UK), Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB).

8. Seznam příloh a přílohy

Příloha 1. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na vysokých školách

Příloha 2. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na středních školách

Příloha 3. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na základních školách

Tabulka 11. Hodnocení vysokoškolských učebnic, skript a dalších učebních pomůcek s problematikou geografie obilnin

Tabulka 12. Hodnocení středoškolských učebnic s problematikou geografie obilnin

Tabulka 13. Hodnocení základoškolských učebnic s problematikou geografie obilnin

8. Přílohy

Příloha 1. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na vysokých školách

X. OBILNINY

Obilniny zaujímají zhruba **50 % ploch orné půdy** světa, nejvíce v evropských zemích (Polsko 60 %, Německo 70 %) a v zemích JV Asie hlavně díky rýži (Vietnam 80 %). Zrna obilnin (= obiloviny) jsou zásadní součástí potravinových dávek ve většině regionů světa, nejvíce v případě rýže (21 % světových dávek) a pšenice (20 %). Více než polovina obilovin se spotřebuje jako potravina, další velká část (40 %) se spotřebuje jako krmivo pro hospodářská zvířata a menší část využívá průmysl k produkci škrobu a etanolu. Využívá se také sláma.

Světová produkce obilovin činila v roce 2022 asi 3.047 mil. t. Z toho bylo nejvíce kukuřice 1.163 mil. t, pšenice 808 mil. t, rýže 777 mil. t, ječmene 155 mil. t, méně bylo čiroku 58 mil. t, prosa 31 mil. t, ovsy 26 mil. t, žita 13 mil. t, triticales 14 mil. t a pohanky asi 2 mil. t. Produkce obilovin se od druhé světové války zvýšila 4x, zároveň stoupl podíl tří hlavních obilovin – kukuřice, rýže a pšenice na této produkci.

Obilniny jsou součástí větší skupiny zemědělských plodin, které nazýváme **zrniny** (obiloviny + většina zrn luskovin + část zrn olejnin – semena řepky olejky, slunečnice). Vyznačují se dobrou skladovatelností (i několik let), poměrně levnou přepravou (sypká hmota, která se přepravou nepoškodí) a vysokou cenou za jednotku produkce. Jsou nejvýznamnější součástí světového obchodu se zemědělskými produkty.

Největšími **exportéry zrnin** jsou USA, s odstupem Brazílie, Argentina, Austrálie, také Francie, Kanada a Barma. Největšími importéry zrnin jsou např. Egypt, Nigérie nebo Německo.

X.1. PŠENICE

Pšenice má **vice odrůd** s poněkud odlišným klasem (jednozrnka, dvouzrnka, špalda). Pšenice se **využívá** hlavně pro výrobu mouky, nebo jako krmivo (pšenice horší kvality). Dále se využívají separáty mletí pšenice (šrot, kroupy, ...). Zpracovává se také na škrob a etanol (také vodka). Sláma z pšenice se využívá jako stelivo i topivo.

Z hlediska **klimatického** je to plodina střední a jižní části mírného pásu a středně suchých subtropů. V mírném pásu vystačí se srážkami okolo 500 mm ročně, snese ale i méně příznivé srážkové podmínky (potom jsou výnosy nižší). Na severní polokouli se vyskytuje až po 60. stupeň s.š. (jižní část Švédska). Nejvhodnější **půdní podmínky** má pšenice ve na černozemích ve stepích.

Výnosy pšenice jsou rozdílné. Závisí na vyspělosti státu (kvalita osiva, hnojení, ochrana rostlin, mechanizace) a na přírodních podmínkách. Ve střední Evropě je to 6–7 t/ha, na Ukrajině 4 t/ha, v Kanadě kolem 3,4 t/ha.

Světová **produkce** pšenice činila v roce 2022 asi 808 mil. t, kdy pšenice zaujímala asi 15,7 % orné půdy světa. Nejvyšší produkce byla v Číně, Indii a Rusku, s odstupem pak v USA, Austrálii, Francii a Kanadě. V Česku se sklídí asi 5,2 mil. t. Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA a Austrálie, největším dovozcem pak Egypt, Nigérie a Indonésie. V Česku pšenice zabírá asi 32 % orné půdy, hlavně v nížinách Polabí, Poohří, moravských úvalů, na Opavsku a v pahorkatinách středních, západních a jižních Čech.

Produkčními oblastmi pšenice ve světě jsou: 1. severozápadní Evropa (Anglie, severní Francie, Dánsko, s přesahem do severního Španělska); 2. střední Evropa (Německo, Polsko, Česko a Maďarsko); 3. jihovýchodní Evropa (Srbsko, Bulharsko, Rumunsko, Moldávie, střední a jižní Ukrajina); 4. jižní evropské Rusko a severní Kazachstán; 5. Přední Asie (Turecko, Írán); 6. Indoganžská nížina (severní Indie a Pákistán); 7. severovýchodní Čína; 8. kanadské prerie; 9. Corn Belt (v USA); 10. La Plata (severovýchodní Argentina); 11. jih Austrálie.

X.2. KUKUŘICE

Kukuřice je mohutnější než pšenice, její ztluštělý klas se nazývá palice. Kukuřičné zrna se **především zkrmuje**, ale regionálně se také zpracovává na mouku (především v Latinské Americe, Africe) nebo se jí přímo celá palice. Ze zrna se také vyrábí **etanol**, resp. přísada do pohonných hmot (hlavně Brazílie, USA, Evropa). Kukuřice se pěstuje také jako **zelená krmovina**, když se sklízí celá rostlina a pak se silážuje (nechá se zkvasit) v silážních jámách.

Z hlediska **klimatického**, je to plodina střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů. Při pěstování na zrno zasahuje v Evropě po izolínii průměrné roční teploty 9 °C – až po střed Francie, Bavorsko, jižní Moravu, jižní Slovensko, střední Ukrajinu. Nejvhodnější podmínky má kukuřice v poněkud vlhčích stepích, na hlubších černozemích, zde při srážkách okolo 600 mm ročně. Jako krmovina na siláž se pěstuje ve střední části mírného pásu, zvláště v pahorkatinách a vrchovinách, kde je více srážek. Na svažitých pozemcích její pěstování ale podporuje **vodní erozi**.

Světová **produkce** zrna kukuřice je asi 1.163 mil. t (2022), stále roste, nepočítaje v to produkci kukuřice na zeleno. Největší produkci kukuřice vykazují USA (Corn Belt) a Čína, s odstupem pak Brazílie, Ukrajina, Indie a Mexiko. Nejvýznamnější produkční oblastí je: 1. Corn Belt v USA (30 % produkce); 2. střední Mexiko; 3. jižní Brazílie a La Plata v Argentině; 4. regiony západní a jihovýchodní Afriky; 5. jižní, střední a jihovýchodní Evropa; 6. středně vlhké regiony Indie; 7. Thajsko, Jáva a Filipíny; 8. severovýchodní Čína. Vzhledem k velikosti celkové produkce kukuřičného zrna a kukuřice na zeleno je kukuřice asi **nejvýznamnější plodinou světa**. V Česku se sklídí asi 0,6 mil. t kukuřičného zrna (jihovýchodní Morava, v dobrém roce i Polabí a Poohří) a velké množství kukuřice na zeleno.

Tabulka X. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice, rýže a ječmene (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže		Ječmen	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]	Stát	Produkce ječmene [mil. t]
Čína	138	USA	349	Čína	209	Rusko	23
Indie	108	Čína	277	Indie	196	Austrálie	14
Rusko	104	Brazílie	109	Bangladéš	57	Francie	11
USA	45	Argentina	59	Indonésie	55	Německo	11
Austrálie	36	Indie	34	Vietnam	43	Kanada	10
Francie	35	Mexiko	27	Thajsko	34	Turecko	9
Kanada	34	Ukrajina	26	Myanmar	25	V. Británie	7
Pákistán	26	Indonésie	24	Filipíny	20	Španělsko	7
Německo	23	JAR	16	Kambodža	12	Ukrajina	6
Argentina	22	Rusko	16	Pákistán	11	Argentina	5
Ukrajina	21	Kanada	15	Brazílie	11	Dánsko	4
Turecko	20	Nigérie	13	Japonsko	10	USA	4
Kazachstán	16	Francie	11	Nigérie	9	Kazachstán	3
V. Británie	16	Etiopie	10	USA	7	Irán	3
Polsko	13	Pákistán	10	Egypt	6	Polsko	3
Brazílie	10	Polsko	8	Nepál	6	Etiopie	2
Irán	10	Filipíny	8	Jižní Korea	5	Čína	2
Egypt	10	Rumunsko	8	Madagaskar	5	Česko	2
Rumunsko	9	Egypt	8	Laos	4	Rumunsko	2
Španělsko	7	Tanzanie	6	Peru	4	Maroko	1
Česko	5	Česko	1	Česko	0	Česko	2
Svět	808	Svět	1163	Svět	777	Svět	155

Zdroj: Faostat (2024).

X.3. RÝŽE

Kvĕtenstvím rýže jsou klásky uspořádané do **laty**. Rýže je **potravinou „přímé“ spotřeby**, která denně živí, především v Asii, několik miliard lidí. V menší míře se mele na mouku, zpracovává se také na škrob a etanol. Sláma z rýže se využívá k výrobě kartáčů, košťat a také cigaretového papíru.

Z hlediska **klimatického** má rýže nevhodnější podmínky ve vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách, především tam, kde se dají vybudovat pěstební **bazény rýžovišť**. Zde bývají 2 až 3 sklizně do roka. Dále také v dalších vlhkých subtropích a také v sušších tropech a subtropích podél řek, kde je možné zavlažování. Na severní polokouli se rýže vyskytuje až po 46 stupeň s.š. (nížina řeky Ebro a Pádská nížina).

Od 2. světové války stoupla **produkce** rýže více než 4x na 777 mil. t (2022), hlavně díky vyšším výnosům a rozšíření rýžovišť. Zdaleka největší produkce rýže náleží Číně a Indii, s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko. Nejvýznamnějšími regiony pěstování rýže jsou: 1. povodí řek Indus, Ganga a Brahmaputra, včetně východního pobřeží Indie; 2. Zadní Indie; 3. Jáva, Filipíny a okolní ostrovy; 4. středovýchodní Čína a 5. Japonsko a Jižní Korea. Asi 90 % rýže se vypěstuje v Asii. S rýží se na mezinárodním trhu obchoduje méně než s pšenicí, kukuřicí a sójou.

X.4. JEČMEN

Ječmen má podobný **klas** jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké "vousy". **Využití** ječmene je rozmanité – mouka, slad, krmné obilí, etanol, využívá se i sláma. Největší produkce ječmene je v Evropě (Rusko, Francie, Německo, Ukrajina, Španělsko, Velká Británie), v Austrálii, Kanadě a Turecku. Celková světová **produkce** činí asi 155 mil. t (2022). Česko vyrobí asi 1,8 mil. t (16. místo na světě), jde o sladovnický ječmen z Hané a z Polabí, potravinářské ječmeny z nížin a pahorkatin a krmné ječmeny z vyšších poloh.

Ječmen je obilninou **krátké vegetační doby** s možností pěstování v rozdílných přírodních podmínkách – 1. v sušších oblastech subtropů a tropů (relativně krátké období dešťů a půdní vlhkosti ječmenu stačí na vzrůst a dozrání – Austrálie, Turecko, Írán), 2. v severských oblastech (krátké léto ječmenu postačuje – střední Norsko, Finsko, Jakutsko, Kanada), 3. v horských oblastech (krátké léto ječmenu postačuje – Tibet, Etiopská vysočina, Maroko), 4. zdaleka nejvíce v úrodnějších oblastech mírného pásu jako potravinářský (mouka), sladovnický (pivo) a krmný ječmen (hlavně země západní, střední a východní Evropy).

X.5. ŽITO, TRITICALE A OVES

Klas žita má dlouhé a ostré „vousy“. Je to plodina **klimatu** střední části mírného pásu Evropy, jeho středních a vlhčích poloh. **Používá se** hlavně k výrobě mouky pro tmavé pečivo, zejména tmavého chleba v severní části Evropy (Německo, Polsko, severní Rusko, Bělorusko, Velká Británie, Skandinávie, Pobaltí). **Produkce** žita v současnosti dosahuje asi třetinu produkce z doby po 2. světové válce – jen asi 13 mil. t ročně (2022). Největší produkci má Německo, Polsko, Rusko a Bělorusko. ČR je na 15. místě na světě se 118 tisíci tunami.

Triticale (žitovec) má **klas** a je moderním křížencem žita a pšenice, takže se v něm zhodnocují příznivé vlastnosti obou plodin. Je to plodina mírného **klimatu** Evropy. **Využívá se** hlavně jako hodnotné krmivo pro dobytek, ale i jako chlebovina. Světová **produkce** se pohybuje kolem 14 mil. t za rok, pochází hlavně z Evropy – z Německa, Polska, Francie a také z Česka.

Oves má jako květenství **latu**. Je to plodina mírného **klimatu**, jeho vlhčích a vyšších poloh. Dříve se pěstoval všude a ve velkém množství jako krmivo pro koně, i v současnosti je spojen s chovy koní, ale využívá se také na výrobu ovesných vloček (typické pro Velkou Británii a Irsko). Určitá **produkce** je tam, kde se zachovaly větší stavy koní – Rusko, Argentina, USA a v zemích s britskou kulturou (vločky). Celkem jde o 26 mil. t ročně. V Česku produkce ovesa velmi poklesla.

X.6. ČIROK, PROSO A POHANKA

Čirok (sorgho) má **latu**, široké listy a je z hlediska **klimatu** obilninou relativně sušších tropů a subtropů. Vyžaduje vyšší teploty a určité období srážek, dozrává v období bez srážek. **Zpracovává se** na kaše a mouku, je to i krmivo pro drůbež. Čiroku se ve světě **vyprodukuje** kolem 58 mil. t za rok, hlavně v USA, v Indii, Nigérii, Mexiku. Jako hlavní potravina se pěstuje v jižní části Sahelu (Mali, Burkina Faso, Čad, Súdán, Etiopie).

Také proso má květenství v podobě **laty**. Proso se pěstuje v teplé části mírného **klimatu** a v subtropích a tropech. Slouží hlavně k výrobě mouky a jako krmivo pro ptactvo. **Produkce** přesahuje 31 mil. t. za rok. V poslední době se

proso rozšířilo v sušších oblastech USA, ale hlavně se pěstuje v Indii, také severozápadní Číně a ve státech podél řeky Niger (Sahel).

Pohanka není klasickou obilninou, protože nepatří do čeledi lipnicovité (trávy), ale do čeledi rdesnovité. Zpracovává se na kaše, má vysoké procento škrobu a bílkovin. Pěstuje se zejména v severní „zalesněné“ Evropě a v Číně. Světová **produkce** je asi 2 mil. t. Pochází hlavně z Číny, Ruska, Ukrajiny, Pobaltí a Skandinávie.

Úkoly:

1. Na internetu vyhledejte fotografie jednotlivých obilnin a naučte se je vzájemně rozlišit.
2. V internetové databázi FAOSTAT (data, production, Crops and livestock products, Regions – world list, Production Quantity) vyhledejte nejnovější produkci jednotlivých obilnin ve světě a jednotlivých zemích a doplňte ji (tužkou) do tabulky a textu skript.
3. Vytvořte mapu – (kombinaci kartodiagramu (velikost produkce = plocha kruhů) a kartogramu (produkce na obyvatele = odstín barvy)) se znázorněním produkce (a) pšenice, (b) kukuřice a (c) rýže ve světě; stačí 10 největších producentů. Využijte databázi Faostat a pro znázornění aplikaci MapChart, Malování či jinou. V případě učitelství zeměpisu mapu doplňte obrázky plodin a produktů.

Příloha 2. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na středních školách

X. OBILNINY

Obilniny jsou plodiny poskytující zrna. Botanicky patří do čeledi **lipnicovité** (trávy). Zrna obilnin slouží jako **potrava pro člověka a hospodářská zvířata**, sláma z obilnin se používá jako **stelivo**, energetická surovina při jejím spalování, ze zrn obilnin se také vyrábí **etanol** (hlavně do pohonných hmot) a **škrob**. Nejdůležitější je výroba potravinářské **mouky**. V roce 2022 činila světová produkce obilnin přes 3 miliardy tun. Obilniny zaujímají zhruba 50 % plochy orné půdy světa.

X.1. PŠENICE

Pšenice má více odrůd s poněkud odlišným **klasem** (jednozrnka, dvouzrnka, špalda). Využívá se hlavně pro výrobu mouky. Z hlediska klimatického je to plodina **střední a jižní části mírného pásu a středně suchých subtropů**. V mírném pásu vystačí se srážkami okolo 500 mm ročně, snese ale i méně příznivé srážkové podmínky (potom jsou výnosy nižší). Na severní polokouli se vyskytuje až po **60. stupeň s.š.** (jižní část Švédska). Nejvhodnější půdní podmínky má pšenice ve na **černozemích ve stepích**.

Největšími producenty pšenice ve světě jsou **Čína** (Východočínská nížina), **Indie** a **Rusko** (jih), s odstupem pak USA (střed a východ), Austrálie (severovýchod a jihozápad), Francie a Kanada (kanadská prairie). V Česku se ročně sklídí přes 5 mil. t. (v nížinách Polabí a moravských úvalů a v pahorkatinách středních, západních a jižních Čech). Největšími exportéry pšenice jsou Rusko, USA a Austrálie, největšími dovozci pak Egypt, Nigérie a Indonésie.

X.2. KUKUŘICE

Kukuřice je mohutnější než pšenice. Její ztlustělý klas se nazývá **palice**. Kukuřičné zrna se především **zkrmuje**, ale důležitá je i produkce etanolu a regionálně se také zpracovává na mouku (především v Latinské Americe a Africe). Kukuřice se pěstuje také jako **zelená krmovina**, když se sklízí celá rostlina a pak se silážuje (nechá se zkvasit) v silážních jámách. Je to plodina **jižní a střední části mírného pásu a středně vlhkých subtropů, i tropů**. Nejvhodnější podmínky má kukuřice v poněkud vlhkých stepích, na hlubších černozemích, zde při srážkách okolo 600 mm ročně.

Největší produkci kukuřice vykazují **USA (Corn Belt)** a **Čína** (Východočínská nížina), s odstupem pak Brazílie, Ukrajina (jih), Indie a Mexiko. Vzhledem k velikosti celkové produkce kukuřičného zrna a kukuřice na zeleno je kukuřice asi **nejvýznamnější plodinou světa**. V Česku se ročně sklídí asi 0,6 mil. t kukuřičného zrna (jihovýchodní Morava, v dobrém roce i Polabí a Poohří) a velké množství kukuřice na zeleno.

X.3. RÝŽE

Květenstvím rýže jsou klásky uspořádané do **laty**. Rýže je **potravinou „přímé“ spotřeby**, která denně živí, především v Asii, několik miliard lidí. Z hlediska klimatického má rýže nejvhodnější podmínky ve **vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách**, dále v dalších vlhkých subtropích a v sušších tropech a subtropích podél řek, kde je možné zavlažování. Pěstuje se tam, kde se dají vybudovat pěstební **bazény rýžovišť**. Na severní polokouli se rýže vyskytuje až po **46 stupeň s.š.** (nížina španělské řeky Ebro a italská Pádská nížina).

Zdaleka největší produkce rýže náleží **Číně** (východ a jihovýchod) a **Indii** (východ), s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko (**jihovýchodní Asie**). S rýží se na mezinárodním trhu obchoduje méně než s pšenicí, kukuřicí a sójou.

X.4. DALŠÍ OBILNINY

Ječmen má podobný **klas** jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké „vousy“. Využití ječmene je rozmanité – mouka, **slad**, krmné obilí, etanol, sláma. Největší produkce ječmene je v **Evropě, v Austrálii a Kanadě**. Česko produkuje necelé 2 mil. t (16 místo na světě). Ječmen je odolnou obilninou **krátké vegetační doby** s možností pěstování v rozdílných přírodních podmínkách – v sušších oblastech subtropů, severských oblastech, horských oblastech a nejvíce v úrodnějších oblastech mírného pásu jako potravinářský (mouka), sladovnický (pivo) a krmný ječmen.

Žito plodina střední části **mírného pásu** Evropy, jeho středních a vlhkých poloh. Používá se hlavně k výrobě mouky pro tmavé pečivo, zejména pro výrobu **tmavého chleba** v severní části Evropy. Světová produkce se snížila na

pouhých 13 mil. t ročně (2022). Triticale (žitovec) je moderním **křížencem žita a pšenice**, takže se v něm zhodnocují příznivé vlastnosti obou plodin. Je to plodina **mírného klimatu**. Světová **produkce** se pohybuje kolem 14 mil. t za rok, pochází hlavně z **Evropy**. Oves má jako květenství **latu**. Je to plodina **mírného klimatu**, jeho vlhčích a vyšších poloh. Produkce ovsa zůstala hlavně tam, kde se zachovaly větší stavy koní (potrava koní). Celkem jde asi o 26 mil. t ročně.

Čirok (sorgho) je obilninou relativně **sušších tropů a subtropů**. Ve světě se vyprodukuje kolem 58 mil. t za rok (USA, Indie, Mexiko, africký Sahel). Proso je plodina teplé části mírného klimatu, ale i subtropů a tropů severní polokoule (USA, Indie, Čína, Sahel). Produkce přesahuje 31 mil. t ročně.

Tabulka X. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice a rýže (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]
1. Čína	138	1. USA	349	1. Čína	209
2. Indie	108	2. Čína	277	2. Indie	196
3. Rusko	104	3. Brazílie	109	3. Bangladéš	57
4. USA	45	4. Argentina	59	4. Indonésie	55
5. Austrálie	36	5. Indie	34	5. Vietnam	43
6. Francie	35	6. Mexiko	27	6. Thajsko	34
7. Kanada	34	7. Ukrajina	26	7. Myanmar	25
8. Pákistán	26	8. Indonésie	24	8. Filipíny	20
9. Německo	23	9. JAR	16	9. Kambodža	12
10. Argentina	22	10. Rusko	16	10. Pákistán	11
Česko	5	Česko	1	Česko	0
Svět	808	Svět	1163	Svět	777

Zdroj: Faostat (2024).

Otázky:

1. Jaká různá využití mají jednotlivé obilniny?
2. Jak se odlišují klimatické podmínky pěstování tří hlavních obilnin?
3. V jakých oblastech světa se pěstuje pšenice, kukuřice, rýže a čirok?
4. Ječmen se pěstuje ze všech obilnin nejseverněji (na severní polokouli) – jak je to možné?

Úkoly:

1. Na internetu vyhledejte fotografie všech uvedených obilnin a naučte se je vzájemně rozlišit.
2. Zaznamenejte nejnovější produkci zrn obilnin ve světě. Na internetu vyhledejte nejnovější produkci pšenice, kukuřice a rýže ve světě a v hlavních produkčních zemích a doplňte ji (tužkou) do tabulky a textu učebnice.
3. Vytvořte mapu produkce zrn obilnin ve světě. Připravte si černobílou slepou mapu světa s vyznačenými státy. Ve školním atlase vyhledejte přehledovou mapu světového zemědělství, ve které jsou mapové znaky pro pěstování pšenice, kukuřice a rýže. Využijte také výše uvedenou a doplněnou Tabulku X. a do slepé mapy vyznačte hlavní světové areály pěstování jednotlivých obilnin.

Zajímavost:

Existuje také obilnina, která nepatří mezi lipnicovité (trávy) – **pohanka**, protože patří do čeledi rdesnovité. Pěstuje se zejména v severní „zalesněné“ Evropě a v Číně. Světová produkce je malá – asi 2 mil. t. Produkce pochází hlavně z Číny, Ruska, Ukrajiny, Pobaltí a Skandinávie. Pohanka se zpracovává hlavně na kaše.

Zajímavost:

Zrna obilnin se vyznačují dlouhou skladovatelností. Potápěči našli ve Středozezemním moři ztroskotané starořecké a starořímské lodě se zapečetěnými amforami (hliněné nádoby) s vínem, olivovým olejem a zrny obilnin. Tato zrna obilnin stará více než 2.000 let bylo možné vysít i v současnosti, neboť část z nich si zachovala klíčivost.



Vlevo nahoře – rozsáhlé pole s pšenicí (Česko)

<https://www.nestle-cereals.com/cz/blog/zdrava-snidane/fak-vyrobit-cerealie>

Vpravo nahoře – pole s kukuřicí (USA, Mississippi)

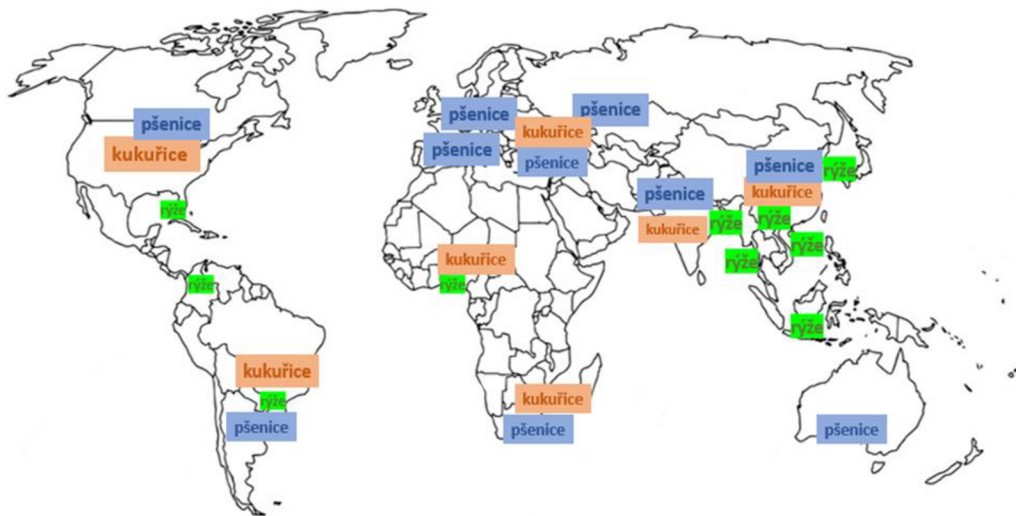
<https://hpj.com/2023/10/17/geospatial-technology-assesses-potential-wind-damage-in-corn-fields/>

Dole – bazény rýžovišť (Indonésie – Jáva)

http://www.petrunderlik.cz/fotogalerie/vse/IMG_5578_rizove_pole_detail.jpg/

Anglická slovíčka:

Obilniny = cereals, klas = cob, zrno = grain, přírodní podmínky pěstování = natural growing conditions, pšenice = wheat, kukuřice = maize or corn, rýže = rice, ječmen = barley.



Rozšíření látky:

Obilniny jsou součástí větší skupiny zemědělských plodin, které nazýváme zrniny (obiloviny + většina zrn luskovin + část zrn olejnin, např. semena řepky olejky, slunečnice). Vyznačují se dobrou skladovatelností, poměrně levnou přepravou (sypká hmota, která se přepravou nepoškodí) a vysokou cenou za jednotku produkce. Jsou nejvýznamnější součástí světového obchodu se zemědělskými produkty.

Pšenice – kromě výroby mouky existuje ještě další užití pšenice. Ze zrna pšenice se vyrábí škrob a etanol. Část pšeničného zrna a odpady z jeho mletí se zkrmuji. Využívá se také pšeničná sláma (podestýlka pro dobytek). Také vodka se vyrábí ze zrn pšenice.

Kukuřice – zrno kukuřice není tolik využíváno jako potravina pro lidi (výjimkou jsou některé oblasti Latinské Ameriky a Afriky využívající kukuřičnou mouku), spíše se využívá jako krmivo pro hospodářská zvířata. Značná část zrna kukuřice slouží také k výrobě etanolu, který se přidává do pohonných hmot (typické je to pro Brazílii). Nelze opomenout sklizení kukuřice na zeleno a výrobu kukuřičné siláže sloužící jako krmivo pro dobytek.

Rýže – se obvykle konzumuje vařená, jako příloha k jídlu, ale může být také zpracována na mouku a škrob (viz rýžové těstoviny).

Příloha 3. Učební pomůcka pro výuku geografie obilnin na základních školách

X. OBILNINY

Obilniny jsou zemědělské plodiny, které vytvářejí zrno, které se obvykle zpracovává na mouku (u rýže je tomu jinak). Značnou část zrna obilnin spotřebují jako potravu hospodářská zvířata. Obilniny se ale také zpracovávají na etanol a škrob a sláma z obilnin se používá jako stelivo. Obilniny mají ve světové výživě zásadní význam, jen některé národy nemají svou stravu založenou na obilninách (Eskymáci, někteří nomádi).

Pšenice má tenký, necelý jeden metr vysoký stonek ukončený klasem. Zrno pšenice slouží hlavně k výrobě mouky. Pěstuje se ve střední a jižní části mírného pásu a ve středně suchých subtropích. Nejvhodnější podmínky má pšenice ve stepích na černozemích.

Největšími světovými producenty zrna pšenice jsou Čína (Východočínská nížina), Indie a Rusko (jih), s odstupem pak USA (střed a východ), Austrálie (severovýchod a jihozápad), Francie a Kanada (kanadské prairie). V Česku se pšenice pěstuje hojně, hlavně v Polabí, moravských úvalech a v pahorkatinách. Největším vývozcem pšenice je Rusko, USA a Austrálie, největšími dovozci jsou Egypt, Nigérie a Indonésie.

Kukuřice je mohutnější než pšenice, její ztluštělý klas se nazývá palice. Kukuřice se především zkrmuje (zrno i celá rostlina), ale důležitá je i produkce etanolu (zejména jako složka motorového paliva). Ve Střední Americe a Africe se využívá i kukuřičná mouka. Pěstuje se ve střední a jižní části mírného pásu a středně vlhkých subtropích, i tropech.

Největší produkci zrna kukuřice vykazují USA (Corn Belt ve středu USA) a Čína (Východočínská nížina), s odstupem pak Brazílie, Ukrajina (jih), Indie a Mexiko. Z hlediska produkce je kukuřice nejvýznamnější plodinou světa. V Česku se kukuřice na zrno pěstuje zejména na jihovýchodní Moravě, jinde v Česku se sklízí celá zelená rostlina, která se pak siláží jako potravina pro skot.

Květenstvím **rýže** jsou klásky uspořádané do laty. Rýže je především potravinou „přímé“ spotřeby, která denně živí, především v Asii, několik miliard lidí. Pěstuje se v pěstebních bazénech (rýžovištích naplněných po většinu vegetační doby vodou) ve vlhkých tropických a monzunových nížinách a pahorkatinách, ale i v sušších tropických a subtropických oblastech, pokud je zde možné zavlažování.

Zdaleka největší produkce rýže náleží Číně (východ a jihovýchod) a Indii (hlavně východ), s velkým odstupem následuje Bangladéš, Indonésie, Vietnam a Thajsko.

Tabulka X. Státy s největší produkcí zrna pšenice, kukuřice a rýže (2022)

Pšenice		Kukuřice		Rýže	
Stát	Produkce pšenice [mil. t]	Stát	Produkce kukuřice [mil. t]	Stát	Produkce rýže [mil. t]
1. Čína	138	1. USA	349	1. Čína	209
2. Indie	108	2. Čína	277	2. Indie	196
3. Rusko	104	3. Brazílie	109	3. Bangladéš	57
4. USA	45	4. Argentina	59	4. Indonésie	55
5. Austrálie	36	5. Indie	34	5. Vietnam	43
Česko	5	Česko	1	Česko	0
Svět	808	Svět	1163	Svět	777

Zdroj: Faostat (2024).

Dalšími pěstovanými obilninami jsou **ječmen** (má klas), **žito** (klas), **oves** (lata) a **triticale** (klas, jde o křížence pšenice a žita), v méně rozvinutých zemích také **čirok** (lata) a **proso** (lata).

Otázky:

1. Do jaké části zemědělství patří produkce obilnin?
2. Jaké obilniny mají klas a jaké lata?
3. Jak se odlišují klimatické podmínky pěstování tří hlavních obilnin – pšenice, kukuřice a rýže?
4. V jakých oblastech světa se pěstuje pšenice, kukuřice, rýže?

Projekt:

1. Třída se rozdělí na 4 skupiny o přibližně stejném počtu žáků.
2. První skupina bude s pomocí učebnice, atlasu a vyhledávání na internetu vytvářet texty s informacemi o pěstování pšenice, kukuřice a rýže – jak vypadají a v jakých přírodních podmínkách se pěstují.
3. Druhá skupina dostane černobílou podkladovou mapu se státy světa. Z atlasu přenesou do mapy vyznačení mírného pásu, subtropů a vlhčích tropů. S pomocí učebnice a atlasu vyznačí do mapy oblasti s významnou produkcí pšenice, kukuřice a rýže. Lze použít odpovídající mapové znaky (piktogramy, písmena) pro jednotlivé obilniny, nebo obarvené kruhy, kde každá obilnina má svou barvu a plocha kruhů představuje přibližnou produkci jednotlivých obilnin v dané oblasti.
3. Třetí skupina se zaměří na vyhledání informací z internetu o původu a historickém šíření sledovaných obilnin – pšenice, kukuřice a rýže.
4. Čtvrtá skupina se zaměří na vyhledání informací o možném využití zrna jednotlivých sledovaných obilnin z učebnice a z internetu – pšenice, kukuřice a rýže.
5. Představení práce jednotlivých skupin a nalézání souvislostí.

Zajímavost:

Pšenice, která je jednou z nejdůležitějších obilnin na světě. Má svůj původ v oblasti Mezopotámie (přibližně dnešní Irák). Byla zde hlavní potravinou již před mnoha tisíci lety. Díky této plodině se naučilo lidstvo péct chleba.

Zajímavost:

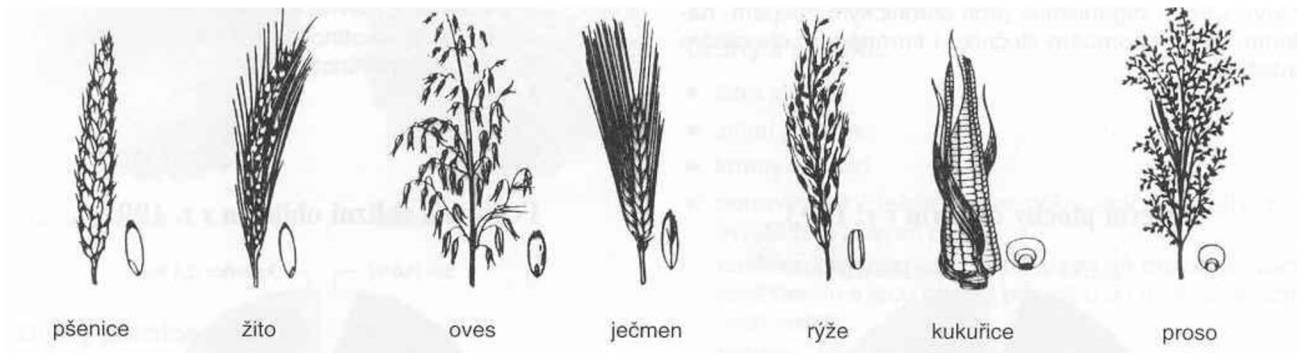
Bazény rýžovišť s přírodním kanály jsou složitou stavbou, o kterou je třeba pečovat. Při sklizni rýže musí být bazény rýžovišť vypuštěny. Posečené pole se vypálí a nechá ležet ladem, aby se připravilo na další výsadbu sazenic rýže. V některých oblastech je možné uskutečnit 2 až 3 sklizně rýže do roka.

Rozšíření látky:

Ječmen má podobný klas jako pšenice, má ale dlouhé a relativně měkké „vousy“. Má krátkou vegetační dobu. Zrno ječmene se využívá k výrobě mouky, sladu (hlavní složka při výrobě piva), také dává jako krmivo pro dobytek a využívá se i sláma jako podestýlka v kravínech. Ječmen se pěstuje na odlišných místech – ve středně suchých subtropích a tropech (krátké období dešťů mu postačuje), severských oblastech (střední Norsko, krátké léto mu postačuje) nebo horských oblastech (Tibet, krátké léto mu postačuje). Největší produkce je v Evropě, Austrálii a v Kanadě, velká je i v Česku.

Anglická slovíčka:

Obilniny = cereals, klas = cob, zrno = grain, přírodní podmínky pěstování = natural growing conditions, pšenice = wheat, kukuřice = maize or corn, rýže = rice, ječmen = barley.



Nahoře – květenství a zrna obilnin

<http://papu.ssss.cz/w/kp/plpv/1/druhycobilov.html>

Vlevo – pole s kukuřicí

<https://allegro.cz/nabidka/fototapeta-flizeinova-kukurice-pole-208x146-12596715583>

Vpravo – terasy rýžovišť

<https://www.planetacestovani.cz/lyzove-terasy-cina/>

Vpravo dole – výrobky z obilnin

<https://prodejny.kaufland.cz/sortiment/lexikon-potravin/vyroby-z-obilnin.html>

