

Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni stručni studij Zootehnika

Modul: Osnove ratarstva i proizvodnje krmnog bilja

Tematska cjelina: Osnove proizvodnje krmnog bilja

Predavači:

Dr.sc. Gordana Bukvić, red. Prof.

Ranko Gantner, dipl. ing.

“korma”- hrana (ruski)

“Forages”-SAD

“Forage crops”ili “Herbage Plants”-UK

“Futterpflanzenbau” (futter=hrana, pflanzen= biljka, bau-
uzgajati) njemački

Definicija:

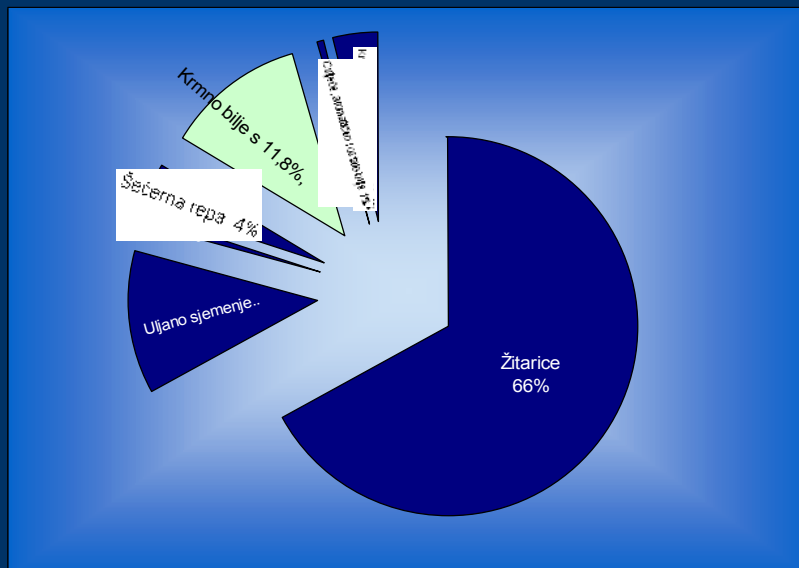
Krmno bilje bavi se izučavanjem biologije, uzgoja, mjera unapređenja proizvodnje i korištenja biljaka za stočnu hranu da bi se obili visoki prinosi i dobra kvaliteta stočne hrane.

BILJNA PROIZVODNJA U 2005. GODINI NA POLJIMA OSJEČKO – BARANJSKE ŽUPANIJE

Kultura	Obiteljska gospodarstva		Poslovni subjekti		U K U P N O	
	Površina ha	Ukupna proizvodnja tona	Površina ha	Ukupna proizvodnja tona	Površina ha	Ukupna proizvodnja tona
Pšenica	26.490	106.930	16.487	74.719	42.977	181.649
Pš. sjemenska	0	0	4.520	21.992	4.520	21.992
Ječam	7.087	25.029	4.750	20.421	11.837	45.450
Raž	24	85	15	57	39	142
Zob	1.612	3.798	314	1.143	1.926	4.941
Ost. žitarice	327	1.114	98	458	425	1.572
Krumpir rani	83	755	0,3	1	83,3	756
Uljana repica	2.480	4.684	2.465	5.476	4.945	10.160
Kukuruz	36.675	268.620	16.260	109.833	52.935	378.453
Ost. žitarice	0	0	85	365	85	365
Krumpir kasni	200	1.383	70	587	270	1.970
Grašak (suho z)	0,84	1	32	41	32,84	42
Grah (suho z)	70	233	0	0	70	233
Soja	6.725	14.056	8.104	19.846	14.829	33.902
Suncokret	17.873	25.800	8.537	13.574	26.410	39.374
Ost. ulj. sjeme	129	64	21	8	150	72
Duhan	123	69	105	104	228	173
Šećerna repa	3.987	199.108	7.174	304.992	11.161	504.100
Stočna repa	3	64	0	0	3	64
Lucerna-sijeno	3.501	23.888	2.007	9.978	5.508	33.866
Djeteline (sijeno)	3.713	28.974	170	1.079	3.883	30.053
Kukuruz silažni	1.326	64.125	2.925	92.855	4.251	157.010
Stočni kelj	0	0	0	0	0	0
Trave-sijeno	476	3.084	246	1.143	722	4.227
DTS sijeno	247	1.841	660	2.752	907	4.593
Ost. krm. bilje	217	1.738	387	4.117	604	5.855
Ljekovito bilje	390	974	129	45	519	1.493

Izvor: DZS, Obrada: HGK – Županijska komora Osijek

ZASIJANE POVRŠINE (1. lipnja 2006.)



ZASIJANE POVRŠINE, STANJE 1. LIPNJA 2006

	Ukupno (ha)
Ukupno zasijano	856 227
Žitarice	570 095
Pšenica – ukupno	177 403
Kukuruz – ukupno	299 138
Uljano sjemenje i plodovi	109 328
Soja	63 121
Uljana repica	8 455
Suncokret	35 427
Duhan	5 320
Šećerna repa	31 514
Krmno bilje	100 994
Lucerna	26 415
Djeteline i mješavine	19 580
Cvijeće, aromatično i ostalo bilje	4 420
Krumpir, mahunasto i ostalo povrće	34 556

ZASIJANE POVRŠINE PO ŽUPANIJAMA, STANJE 1. LIPNJA 2006.

	Ukupno	Žitarice	Uljano sjemenje i plodovi, ukupno	Duhan	Šećerna repa	Krmno bilje	Cvijeće, aromatično i ostalo bilje	Krumpir, mahunasto i ostalo povrće
Republika Hrvatska	856 227	570 095	109 328	5 320	31 514	100 994	4 420	34 556
Zagrebačka županija	42 724	33 346	1 122	-	-	6 938	48	1 270
Krapinsko-zagorska županija	15 937	11 685	3	-	-	3 129	7	1 113
Šisačko-moslavačka županija	41 964	33 134	2 662	-	35	4 887	14	1 232
Karlovačka županija	21 224	11 763	20	-	-	7 826	8	1 607
Varaždinska županija	30 334	23 223	410	-	196	1 823	79	4 603
Koprivničko-križevačka županija	58 892	45 362	1 715	50	585	10 057	191	932
Bjelovarsko-bilogorska županija	73 399	59 818	3 511	70	109	8 059	171	1 661
Primorsko-goranska županija	1 293	65	-	-	-	469	5	754
Ličko-senjska županija	9 733	4 043	-	-	-	4 556	2	1 132
Virovitičko-podravska županija	84 885	52 365	14 888	4 061	2 926	5 064	2 214	3 367
Požeško-slavonska županija	36 490	25 616	4 277	940	791	3 757	142	967
Brodsko-posavska županija	57 001	39 565	8 183	25	1 943	6 095	19	1 171
Zadarska županija	5 405	1 493	-	-	-	2 306	8	1 598
Osječko-baranjska županija	200 710	126 536	40 395	149	12 058	18 802	729	2 041
Šibensko-kninska županija	1 889	598	-	-	-	978	1	312
Vukovarsko-srijemska županija	122 839	70 914	30 231	25	12 219	7 626	62	1 762
Splitsko-dalmatinska županija	5 958	2 126	-	-	-	1 898	242	1 692
Istarska županija	10 095	4 017	25	-	-	3 788	299	1 966
Dubrovačko-neretvanska županija	1 308	20	-	-	-	309	7	972
Međimurska županija	27 445	19 579	1 394	-	648	1 787	75	3 962
Grad Zagreb	6 702	4 827	492	-	4	840	97	442

Podjela krmnog bilja

(oko 4 000 vrsta)

1. Prema načinu uzgoja i proizvodnje

2. Prema botaničkim svojstvima

3. Prema svojstvima proizvoda, vrste stočnih hraniva
koja se od njih dobije

1. Prema načinu uzgoja i proizvodnje

a) Krmno bilje na oranicama (oranično krmno bilje)

b) Trave - travnjaci (livade i pašnjaci)

1. Krmno bilje na oranicama - oranično krmno bilje

- a) Žitarice na oranicama
- b) Krmne leguminoze za proizvodnju stočne hrane
- c) Korijenasto-krtolaste krmne biljke
- d) Ostale krmne biljke

2. Trave - travnjaci

- a) Prirodne livade i pašnjaci
- b) Sijane livade i pašnjaci

Tematska cjelina: OSNOVE PROIZVODNJE KRMNOG BILJA

Poglavlje: Proizvodnja žitarica za krmu

Predavač: prof.dr.sc. Gordana Bukvić

Korištenje žitarica u hranidbi domaćih životinja



Svježa zelena krma, sijeno i silaža

Način korištenja žitarica s obzirom na stadij razvoja:

- ❑ za pripremu **sijena** koristi se u stadiju vlatanja, za **silažu** od početka klasanja do punog klasanja ili prijelaza iz mliječne u voštanu zriobu
- ❑ **silaža** - teško se priprema bez aditiva zbog visokog udjela sirovih bjelančevina i malog udjela topivih šećera
- ❑ kao **voluminozna krma** koristi se od stadija vlatanja (visina 60-70 cm) do klasanja - kraj travnja, početak svibnja

➤ pri uzgoju za zelenu krmu sije se u čistoj kulturi ili u smjesi s jednogodišnjim leguminozama

- **vrijeme sjetve:** - za ozimi prva polovica listopada
- za jari veljača do sredine ožujka

Žitarica	Ozima	Jara
Raž	+	-
Triticale	+	-
Zob	+	+
Ječam	+	+

Ž I T A - Cerealie

Zrnate škrobne biljke

Strna – prava žita

Prosolika žita

Triticum sp. - **pšenica**

Hordeum sativum - **ječam**

Secale cereale – **raž**

Avena sativa – **zob**

Triticale sp. - **tritikale**

Zea mays – **kukuruz**

Panicum miliaceum – **proso**

Sorghum bicolor – **sirak**

Oryza sativa – **riža**

Fagopyrum esculentum - **heljda**

Svojstva zrna žitarica kao krmnih kultura

- ❑ **ENERGETSKI KONCENTRATI** - sadrže velike količine neto energetske vrijednosti krmiva – NET (70 %), malo sirovih vlakana (2-4%)
- ❑ **MALA KONCENTRACIJA BJELANČEVINA** – najčešće 7 – 10% sirovih bjelančevina nepovoljnog aminokiselinskog sastava, nedovoljnog udjela esencijalnih aminokiselina
- ❑ **MALA KONCENTRACIJA MINERALA** (1 – 3%) – kalcija, natrija i mikroelemenata; dobar izvor fosfora

- ❑ **JEDNOSTRAN VITAMINSKI SASTAV** - ne sadrže A i D, siromašne su s kalcijem, vitaminom B₂ i B₁₂ pantotenskom kiselinom, niacinom, dobar su izvor vitamina B₁ i E
- ❑ **UPOTREBLJAVAJU SE KADA OBROK MORA IMATI VELIKE KOLIČINE ISKORISTIVE ENERGIJE** – laktacija, intenzivan rast, naporan rad i sl.
- ❑ **PODLOŽNE SU KVARENJU** - kod sadržaja vlage >13 – 14% kad se zrno mora sušiti, kemijski konzervirati ili samljeti i silirati

Morfološka svojstva žitarica

Korijen - žiličast



Cvat

Klas

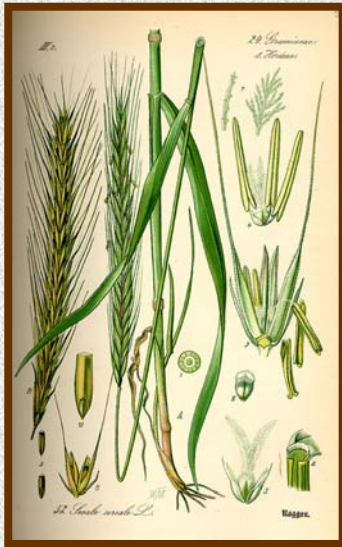


pšenica, raž,
ječam, tritikale

Metlica



zob



1. RAŽ (*SECALE CEREALE*)

- ☐ uzgaja se u područjima sj. Europe i u planinskim područjima
- ☐ ozima ili jara kultura - kod nas ozima
- ☐ korijen dubine 150-180 cm, stabljika visine 60 -120 cm
- ☐ zrno raži koristi se u obrocim domaćih životinja manje od ječma i zobi

Kemijski sastav voluminozne krme raži (%) u različitim stadijima razvoja

Stadij razvoja	Suha tvar	Pepeo	Bjel	Mast	Vlakna	NET	ŠJ
Vlatanje	17,7	1,0	2,7	0,9	4,1	9,2	11,7
Početak klasanja	21,4	1,2	2,5	0,8	7,1	9,8	12,3
Silaža u klasanju	21,0	1,5	2,4	0,9	7,2	9,0	11,0

Kemijski sastav krme raži (po stadijima razvoja) i zrna

Stadij razvoja	Bjel.	Pepeo	Celuloza	Ca	P	Mg
	gkg ⁻¹					
Klasanje	101	140	270	4,5	3,5	1,5
Cvatnja	63	100	370	4,0	3,0	1,5
Voštana zrioba	30	60	330	3,0	2,5	1,5
Zrno	79	104	29	0,7	4,4	1,2

❖ Agrotehnika uzgoja

- malih je zahtijeva prema tlu, dobre otpornosti na zimu, nije osjetljiva na predkulturu

☐ Obrada tla

- voluminozna krma, sjenaže silaža:
oranje na dubinu od 30 do 35 cm jer se nakon žetve raži siju jare kulture (kukuruz, suncokret i dr.) s plitkom obradom tla

☐ Gnojidba

- pri uzgoju za zelenu krmu:
160 kg/ha N, 50-60 kg/ha P, 80-100 kg/ha K

Sjetva

- vrijeme sjetve: početkom listopada
- međureni razmak: 10-12 cm (uskoredno)
- dubina sjetve: 3-5 cm
- količina sjemena: - pri uzgoju za zrno 150-180 kg/ha,
- pri uzgoju za zelenu masu:
- kao pojedinačni usjev 200-250 kg/ha
- u smjesi 40-50 kg/ha

Prinosi

Zrna: 2 t/ha

Zelene mase: 20-30 t/ha

2. Triticale – pšenično raženi hibrid

- ✓ **priprema silaže je lakša nego kod drugih krmnih žitarica jer svježa nadzemna masa sadrži dovoljno šećera**
- ✓ **zrno sadrži do 18% bjelančevina, ima visok sadržaj lizina i triptofana**
- ✓ **domaće životinje nerado jedu zrno tritikala, zbog prisustva fenola**

Stabljka

- pokrivena je voštanom prevlakom, ponekad je crvenkasta, otporna na polijeganje
- krmne sorte visine 145-180 cm, sorte za zrno 110-120 cm

Agrotehnika uzgoja

- ✓ **bolje podnosi niske temperature i golomrazice od pšenice**
- ✓ **relativno visoke prinose daje i u sušnim godinama**
- ✓ **može se uzgajati na svim tlima**
- ✓ **potrebe na vlazi su najveće pred klasanje i u vrijeme nalijevanja zrna**

Obrada tla: kao kod raži

Gnojidba

120 kg/ha N 50-100 kg/ha P 40-60 kg/ha K

Sjetva

- ✓ **predusjevi:** jednogodišnje leguminoze i okopavine
- ✓ **za proizvodnju voluminozne krme**
 - možemo ga sijati i iza žitarica
 - siju se više sorte

✓ **dubina sjetve: 5-7 cm**

✓ **količina sjemena:**

- pri uzgoju za zrno **90-130 kg/ha**

- pri uzgoju za voluminoznu krmu **150-220 kg/ha**

✓ **vrijeme korištenja:** određujemo kao i kod raži

Prinosi - zrna od **5-7 t/ha**

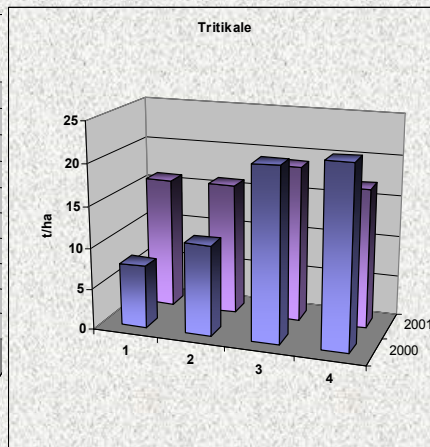
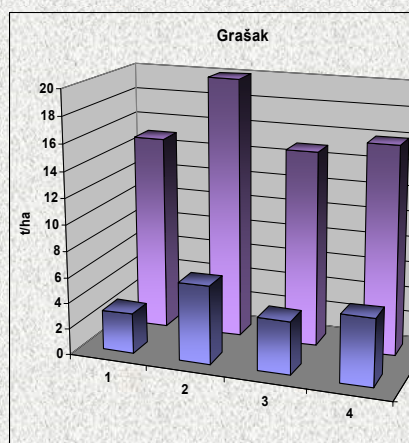
- sorte za proizvodnju voluminozne
krme

imaju niži prinos sjemena (**3-5 t/ha**),

a

zelene mase od **40-50 t/ha**

Prinosi zelene mase smjese ozimog graška i tritikale (t/ha), Uher i sur., 2006.



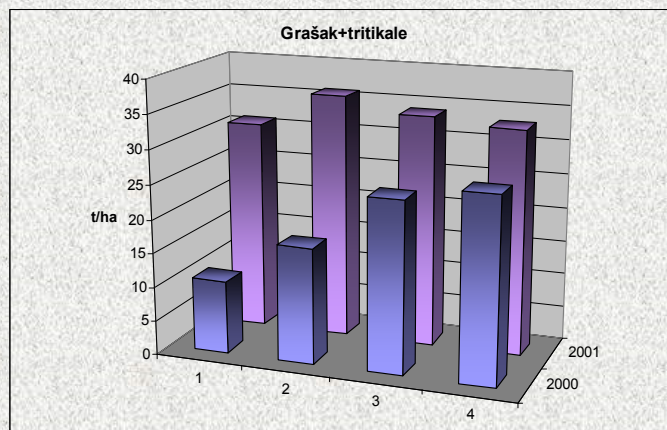
Tretmani: 1. Kontrola

2. Bakterizacija

3. 54 kg/ha N

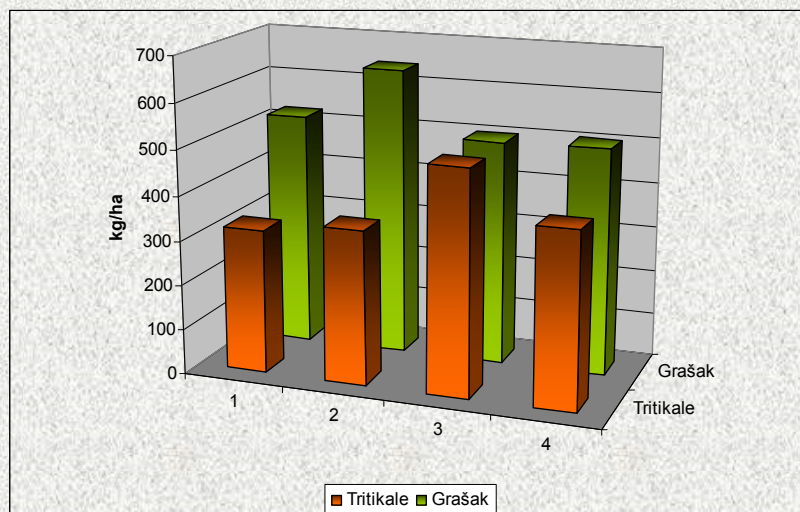
4. Bakterizacija + 54 kg/ha N

Prinosi zelene mase smjese ozimog graška i tritikale (t/ha), Uher i sur., 2006.

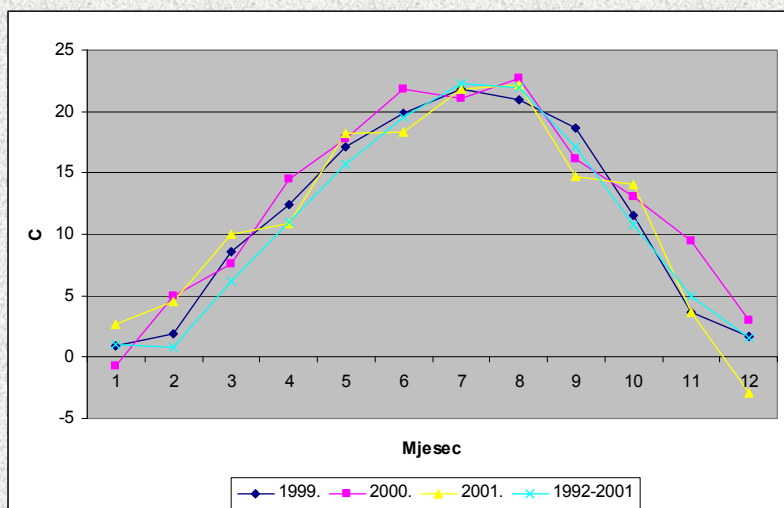


Tretmani: 1. Kontrola 3. 54 kg/ha N
 2. Bakterizacija 4. Bakterizacija + 54 kg/ha N

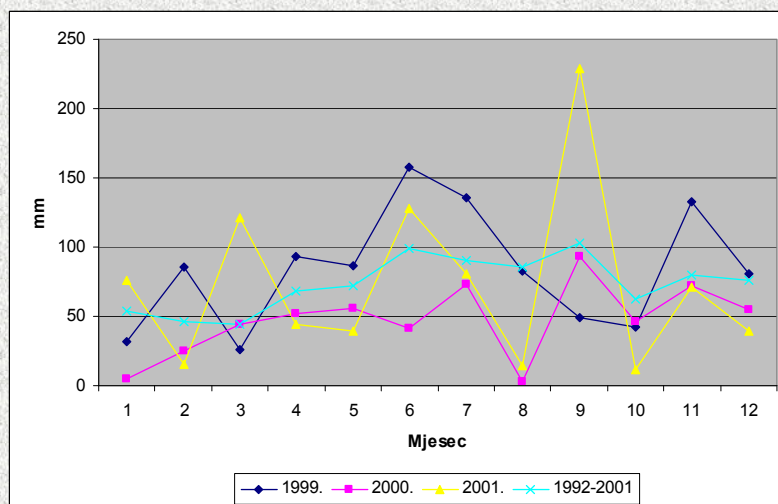
Prinos sirovih bjelančevina (kg/ha) u 2001. godini (Uher i sur., 2006.)



Srednje mjesečne temperature zraka (°C) - meteorološka postaja Virovitica



Mjesečne količine oborina (mm) - meteorološka postaja Virovitica



3. Z o b - *Avene sativa* L

- ❖ **jenogodišnja ozima ili jara kultura;**
kod nas u oko 80% površina pod jarom zobi
- ❖ **specifična je krma za konje**
- ❖ **Korijen** naraste od 1,5 do 2 m, najveća masa nalazi se u oraničnom sloju (80-90%)

Kemijski sastav zrna zobi (%)

Hranjive tvari	Europa	Rusija	 SAD
Voda	11,48	13,3	9,8
Bjelančevine	11,77	10,7	12,0
Masti	5,00	4,1	4,6
Celuloza	10,32	9,9	11,0
Pepeo	3,76	3,3	4,0

Kemijski sastav krme (po stadijima razvoja) i zrna (%)

Stadij razvoja	Bjelančevine		Celuloza	Ca	P	Mg
	Probavljive	Sirove				
g/kg						
Vlatanje	97	128	220	5,0	4,0	2,0
Klasanje	72	103	265	4,5	3,5	1,5
Cvatnja	70	101	333	4,0	3,0	1,5
Mlječna zrioba	38	67	280	3,5	2,5	1,5
Voštana zrioba	32	63	263	3,0	2,5	1,5

Kemijski sastav različitih oblika krme od zobi (%)

Hranivo	Suha tvar	Bjelanč	Masti	Celuloza	Pepeo	Ca	P
Zob+grahorica	19,5	3,25	0,57	5,53	1,89	0,19	0,07
Zrno zobi	88,7	12,2	4,77	8,73	3,62	0,06	0,34
Silaža zobi	22,8	2,54	0,97	5,87	2,96	0,10	0,07
Slama zobi	86,5	3,08	1,45	36,9	6,00	0,22	0,61

☐ Agrotehnika uzgoja

- ✓ uspijeva u vlažnoj i prohladnoj klimi
- ✓ min. temperatura za klijanje sjemena 1-2° C
- ✓ za postizanje visokih prinosa zahtijeva dosta vlage
- ✓ dobro uspijeva na vlažnim i kiselijim tlima (pH 5-7) gdje druge žitarice slabo uspijevaju

☐ Obrada tla

- ✓ predkulture: jednogodišnje leguminoze, uljana repica, okopavine
- ✓ tanjuranje do dubine 10 cm, oranje u listopadu na dubinu 25-27 cm, predsjetvena priprema (dubina od 5-7 cm) kod sjetve ozimih sorti obavlja se odmah nakon oranja, a kod jarih sorti u veljači i ožujku

☐ Gnojidba

- ✓ pri osnovnoj obradi, predsjetvenoj pripremi i u vegetaciji

130 kg/ha N, 56 kg/ha P, 115 kg/ha K

□ Sjetva

- ✓ obavlja se sijačicama za sjetvu žitarica

količina sjemena: 120-160 kg/ha

dubina sjetve: 3-6 cm

- ✓ ozimi usjevi mogu se koristiti kao zelena krma krajem travnja, a jari krajem svibnja

Prinosi *zrna* od 3-4 t/ha, max. 7 t/ha
zelene mase od 25-30 t/ha



4. Ječam

Hordeum sativum

- jara ili ozima kultura

Korijen - slabije razvijen nego kod ostalih žitarica

Stabljika - visina 50-130 cm, manje otporna na polijeganje od drugih žitarica

- ❖ u područjima s hladnim ljetima najviše uzgajana žitarica gdje zamjenjuje kukuruz
- ❖ zrno ječma koristi se za ishranu ljudi u proizvodnji alkohola (pivo i viski)
- ❖ kao koncentrirana krma kod nas se ječam prvenstveno troši u zrnju, zatim nešto kao iskljajali ječam, odnosno trop (nusproizvod u industriji piva)

Kemijski sastav zrna ječma

Hranjive tvari	Europa	Rusija	SAD
Vlaga	12,03	13,00	10,6
Sirove bjelančevine	11,29	10,50	12,7
Sirove masti	2,32	2,30	1,9
Sirova celuloza	4,86	5,50	5,4
Pepeo	3,32	3,00	2,8

Kemijski sastav krme ječma

Štadij razvoja	Bjelančevine		Celuloza	Ca	P	Mg
	Probavljive	Širove				
g/kg						
Klašanje	84	120	329	4,0	3,0	1,5
Mlječ-vošt. Zrioba	62	99	271	3,0	2,5	1,5
Voštana	62	99	271	3,0	2,5	1,5

☐ Agrotehnika uzgoja

- ❖ min. temperatura za klijanje sjemena 1-3° C, optimalna za rast i razvoj 20-22° C
- ❖ zahtjevi prema vlazi su manji nego za druge kulture
- ❖ najbolje uspijeva na glinasto - ilovastim tlima s umjerenim sadržajem humusa; osjetljiv je na tlo zbog slabo razvijenog korijena i kratkog vremena porasta

☐ Plodored

- ne podnosi monokulturu
- dobre predkulture: kukuruz, suncokret, uljana repica, jednogodišnje leguminoze, šećerna repa

☐ Obrada tla

- iza uljane repice: tanjuranje, oranje na dubinu 25-30 cm, predsjetven priprem, sjetva
- iza kukuruza i kultura koje se ubiru u jesen: oranje na dubinu od 25-30 cm, predsjetvena priprema tla na dubinu od 6-10 cm (u jesen za ozimi ječam, u veljači ili ožujku za jari ječam)

☐ Sjetva

- dubina sjetve: 3 – 6 cm

- količina sjemena:

- čisti usjev 150 kg/ha
- smjesa grahorice + ječam
80-100 kg grahorice 90-110 kg

ječma

**sjetva se obavlja žitnim sijačicama,
prvo se sije ječam a zatim grahorica**

☐ **Gnojidba**

60-80 kg/ha N, **60-100** kg/ha P i **60-100** kg/ha K

Raspored gnojidbe: kod osnovnog oranja **2/3 PK** hraniva, kod predsjetvene pripreme **1/3 NPK** hraniva, ostatak N treba u prihrani u vrijeme busanja ječma

☐ **Vrijeme korištenja**

vlatanja - ispaša ili košnja pred kraj

- za pripremu sijena košnja u početku klasanja

☐ **Prinosi** – zrna ozimog ječma oko 7 t/ha

- zelene mase oko 25 -30 t/ha

ŽITARICE

Strna – prava žita

Triticum sp. - **pšenica**
Hordeum sativum - **ječam**
Secale cereale - **raž**
Avena sativa - **zob**
Triticale sp. - **tritikale**

Prosolika žita

Zea mays - **kukuruz**
Panicum miliaceum - **proso**
Sorghum bicolor - **sirak**
Oryza sativa - **riža**
Fagopyrum esculentum - **heljda**

Kukuruz za silažu

Zea mays L.

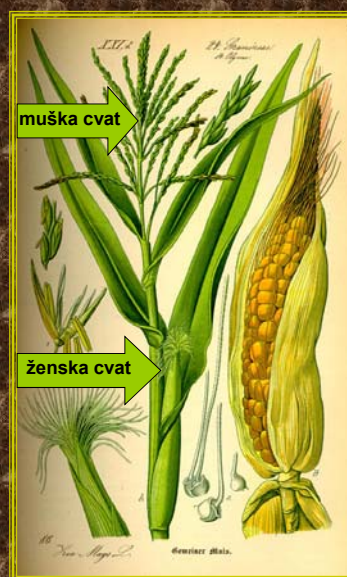
- koristi se za ishranu ljudi i domaćih životinja te kao sirovina u prehrambenoj industriji
- od ukupnih površina za hranidbu domaćih životinja u Republici Hrvatskoj koristi se 75%, a u svijetu 65 %
- u hranidbi domaćih životinja koristi se zrno i cijela biljka (svježa zelena krma, silaža)



Kemijski sastav hraniva kukuruza

Hranivo kukuruza	Suha tvar	Sirove bjelan	Sirovi lipidi	Sirova celuloza	Pepeo
	%				
Zeleno	25,9	2,06	0,60	5,66	1,51
Zrno	87,0	<u>8,74</u>	<u>3,89</u>	3,10	1,41
Klip	87,0	8,34	3,14	17,2	1,76
Kukuruzovina I	58,0	2,53	0,57	11,9	<u>3,79</u>
Kukuruzovina II	79,9	3,82	1,44	27,0	<u>5,15</u>

- ❖ jednogodišnja jara kultura
 - ❖ min. temperatura za klijanje sjemena 8-10° C
 - ❖ Korijen - dubina do 250 cm
 - ❖ Stabljika - visine 60-500 cm, sadrži 8 - 10 % šećera prije formiranja zrna
- klipovi se zameću u svakom pazušcu lista, ali većina odumire, razvijaju se samo 1-2 smješteni na sredini stabljike



□ Agrotehnika uzgoja

- ❖ **Predkulture** - strne žitarice, jednogodišnje leguminoze
- ❖ **Obrada tla** - predkultura žitarica
 - odvoz slame
 - tanjuranje na dubinu 12-15 cm
 - gnojidba s dijelom P i K gnojivima, te 70% N (u obliku uree)
 - početkom jeseni oranje na dubinu 28 - 35 cm
 - u kasnu zimu zatvaranje zimske brazde teškim drljačama
 - gnojidba s preostalim P i K hranivima, te dijelom N (ostatak u prihrani u stadiju 3-5 listova)
 - predstjetvena priprema na dubinu od 10 cm - ovisno o stanju tla obavlja se tanjuračama ili sjetvospremačima

□ Sjetva

- **vrijeme sjetve:**
 - glavni usjev - početak druge dekade travnja
 - naknadni i postrni usjev - krajem lipnja i početkom srpnja
- **međuredni razmak: 70 cm**
- **dubina sjetve: 5 - 8 cm**
- **razmak unutar reda:**
 - 15 cm - postizemo sklop od 95 238 biljaka/ha
 - 22 cm - postizemo sklop 64 935 biljaka/ha
 - raniji hibridi se siju gušće

❖ hibridi za silažu siju se gušće (20-30%) od hibrida za zrno

Utjecaj hibrida i sklopa na prinos

Hibrid	Sklop	Suha tvar	ŠJ	Prinos zrna (14%vlaga)
		tha	kg/ha	tha
OSSK 464	76 033	20,6	13,064	8,64
	87 307	21,7	13,810	8,66
OSSK 427	73 910	18,6	11,899	9,04
	82 398	19,1	12,379	8,82
OSSK 544	73 032	20,8	13,377	9,90
	87 700	23,3	15,236	10,01
OSSK 644	70 837	23,9	15,872	<u>11,37</u>
	76 751	23,1	14,812	<u>11,33</u>
OSSK 596	60 212	21,1	13,718	10,38
	63 462	21,9	14,524	10,22

❖ **Sjetva smjesa**

➤ **jednogodišnje leguminoze (soja, bob, vignja, krmni grašak)**

povećava se sadržaja bjelančevina u zelenoj masi i time postiže bolji omjer dušika i ugljikohidrata u stočnoj hrani

kukuruz + soja (40 kg/ha : 50-70 kg/ha)

kukuruza + bob (40kg/ha : 70-90 kg/ha)

- **mora se uskladiti vrijeme sjetve zbog istovremenog dozrijevanja**
- **sjetvu treba obaviti u naizmjenične redove ili trake npr. 3-4 reda leguminoza, dva reda kukuruza ili slično**

Kvaliteta silaže dobivena od čistog kukuruza i smjese kukuruza i soje

Hranjive tvari	Kukuruz	Kukuruz +soja
Suha tvar (%)	34,20	34,60
Sirove bjelanč. (%)	5,33	7,79
Suha tvar (kg/ha)	12.880	17.710
Sirove bjelan. (kg/ha)	680	1.380

☐ Gnojidba

Prinos zrna od 10 t/ha i odgovarajuća vegetativna masa iz tla iznosi:

250 kg/ha N, 75 -100 kg/ha P, 120-190 kg/ha K

☐ Vrijeme korištenja

✦ za spremanje silaže → - cijele biljke u mliječno- voštanoj zriobi pri sadržaju suhe tvari 28-38%

✦ svježna voluminozna

krma



-kada su biljke visine 100 cm i više
-najveći i najkvalitetniji prinos u stadiju formiranja klipa i zrna

Kemijski sastav krme po stadijima razvoja

Stadij razvoja	Bjelančevine		Celuloza	Ca	P	Mg
	Probav	Sirove				
	g/kg					
Pred cvatnju	90	130	285	5,3	2,6	-
Cvatnja	75	115	260	4,9	2,3	-
Mlječna zrelost	50	89	201	3,5	2,5	1,5
Voštana zrelost	43	81	185	3,5	2,5	1,5
Puna zrelost	42	79	175	3,5	2,5	1,5

□ Njega usjeva

1. Zaštita od korova



Mehaničko suzbijanje - meduredna obrada
Kemijsko suzbijanje – primjena herbicida

2. Zaštita od bolesti i štetnika

3. Razbijanje pokorice



Provodi se ježastim valjcima na slabo strkturnim tlima gdje nakon sjetve jake kiše uzrokuju stvaranja pokorice koja onemogućava nicanje kukuruza.

4. Prihrana



Medurednu obradu provodimo da bi se uništili korovi, smanjio gubitak vlage iz tlu i izvela prihrana.



Sorghum vulgare Pers.

Sorghum sorghum L.



Sirak

- ❖ u ishrani ljudi u područjima s malo oborina koristi se zrno
- ❖ u hranidbi domaćih životinja koristi se zrno ili nadzemna dio biljke (zelena krma, silaža, sijeno)
- ❖ u industriji se koristi zrno za dobivanje škroba, glukoze ulja, alkohola, a čitava biljka za proizvodnju četaka i metli

Kemijski sastav zrna sirka

Hranjive tvari	Sadržaj (%/ST)
Pepeo	1,39-2,58
Škrob	60,84-76,04
Sirove bjelančevine	9,70-17,59
Ulja	3,10-5,00

Kemijski sastav krme sirka po stadijima razvoja (g/kg)

Stadij razvoja	Bjelančevine		Celuloza	Ca	P	Mg
	Probav.	Sirove				
I -Početak klasanja	69	103	308	-	-	-
I-Cvatnja	52	86	318	4,5	2,5	3,0
I-Mlječno-voštana zrioba	36	69	306	-	-	-
II-Prije klasanja	120	165	271	7,5	3,5	5,0
II-Klasanje	89	124	284	-	-	-

I – prvi otkos, II – drugi otkos

❖ zeleni sirak se ranije manje koristio zbog prisustva glikozida durina (cijanovodične kiseline HCN)

* letalna doza goveda 2,4 mg/kg žive vage, a kod ovaca 2,32 mg/kg

❖ toksične količine HCN u silaži se smanjuju isparavanjem u tijeku manipulacije, vađenja i primjene silaže

❖ sadržaj HCN u krmi kod sirka smanjuje se sušenjem, tako da je u sijenu samo ponekad opasna

❖ nove sorte i hibridi sirka sadrže minimalne količine HCN

❖ krmni sirak ima visoku biološku sposobnost regeneracije nadzemne mase pa se može koristiti 2-3 puta u vegetaciji

❖ **jednogodišnja biljka**

○ **Korijen dubine i do 300 cm**

○ **Stabljika visine 0,5- 3 m, iz busa može razviti dvije i više stabljika**

❖ **Kultivari za proizvodnju zrna su znatno niži od krmnih ,
ali zato imaju veći prinos zrna od krmnih sirkova.**

❖ **min. temperatura za klijanje 10° C**

❖ **kod nepovoljnih uvjeta prestaje s rastom a rast nastavlja
kada
se uvjeti poboljšaju**

❖ **vrste sirka:**

- **sirak za zrno - stabljika niža ima više srži, sok kiseo**
- **za proizvodnju voluminozne krme slatki sirak – stabljika ispunjena slatkim sokom**
- **sirak metlaš - uzgaja se za proizvodnju metala i dr.**

❖ **duljina vegetacije kultivara sirka - rani 90-115 dana
- srednje ranih 115-130 dana
- kasnih 130-140 dana**

□ Agrotehnika uzgoja

- ❖ Sirak je biljka toplih područja
rasprostranjenija od kukuruza
- ❖ U povoljnim uvjetima za uzgoj kukuruza sije se sirak za voluminoznu krmu
- ❖ Predkulture: za proizvodnju voluminozne kreme iza ozimina ili žitarica
- ❖ Obrada tla: obavezna duboka obradu tla i dobra predsjetvena pripremu

□ Gnojidba

120-140 kg/ha N, 80-100 kg/ha P, 120-140 kg/ha K

- u smjesi s leguminozama (vignja, soja, bob), količinu dušika treba smanjiti za 1/3
- gnojidbu s dušikom, ovisno o tlu i uvjetima proizvodnje, treba provesti pri osnovnoj i predsjetvenoj obradi i u prihrani
- u suhijim područjima preporuča se 50 % N primijeniti u obliku ure kod osnovne obrade

□ Sjetva

❖ vrijeme sjetve:

kada je temperatura tla iznad 10 C (nekoliko dana poslije kukuruza), pa do kraja prve dekade srpnja

❖ međuredni razmak:

- za zrno 50-60 cm (između redova može se sijati leguminoza)
- za voluminoznu krmu i silažu 15-75 cm (gustoća sklopa 200-300 bilj./m²)

❖ dubina sjetve: 3-5 cm

❖ količina sjemena:

- čisti usjev sirka 15-28 kg/ha
- smjese - 10-12 kg/ha sirka + 50-60 kg/ha vignje
- 12-13 kg/ha sirka + 60-80 kg/ha boba

❖ kod smjesa sjetvu treba obaviti u dva navrata, unakrsno

❖ Korištenje

■ za ispašu

- kod visine veće od 60 cm, koriste se hibridni sirkovi bez ili s neznatnim sadržajem durina
- napasivanje ne treba biti cjelodnevno te hranidbu životinja treba kombinirati s drugim vrstama krme

■ za zelenu ishranu košnjom

- prva košnja obavlja se u drugoj polovici srpnja a druga krajem rujna (prije metličanja) na visinu od 10 cm kako bi slijedeći porast imao što više vlasi

■ za silažu

- optimalno u mliječno-voštanoj zriobi (suha tvar oko 30 %); siliranjem u metličanju (suhe tvari 20%) kvaliteta silaže slabija

Prinosi

zelene mase - 70-120 t/ha

zrna - 5-8 t/ha

**Prinos zelene mase (t/ha) krmnog sirka po otkosimam
(Uher i sur., 2005.)**

Vrijeme korištenja	Godina 2002.					Godina 2003.				
	I. otkos	II. otkos	III. otkos	IV. otkos	Ukupno	I. otkos	II. otkos	III. otkos	IV. otkos	Ukupno
100 cm	26,3	26,8	19,6	12,5	85,2	14,1	13,5	14,9	16,0	58,6
150 cm	44,2	4,0	11,5		100,7	37,2	28,4	5,0		70,6
200 cm	54,0	46,0			100,0	41,6	45,0			86,6
Cvatnja	59,3	26,1			85,4	44,9	31,0			75,9