



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

اصول به زراعی تولید گیاهان علوفه ای دیم

دکتر رامین لطفی
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

۴ مهر ۱۴۰۱

ضرورت ها

✓ سهم بالای هزینه علوفه در تولیدات دام:

هزینه تامین خوراک دام حدود ۷۰ درصد از هزینه های جاری دامداری ها را شامل می شود، قیمت نهاده های دامی از جمله کنجاله سویا، ذرت، جو و سبوس گندم به شدت افزایش داشته و رشد قیمت فراورده های گوشتی نیز متناسب با آن بیشتر شده است.

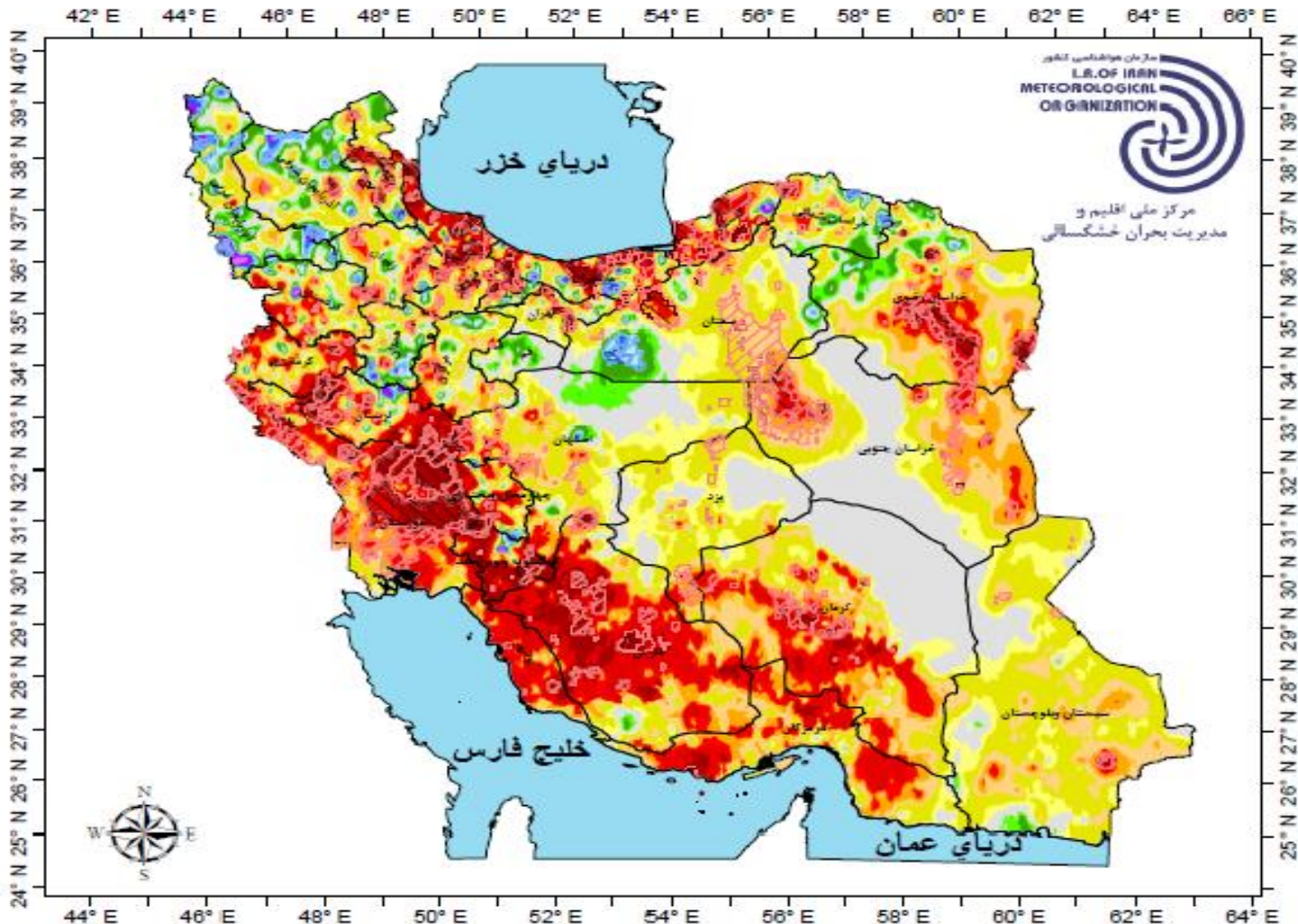
حجم واردات سه قلم اصلی علوفه ذرت، کنجاله و جو حدود ۱۵.۱ میلیون تن، معادل ۴۲۸۷ میلیون دلار یعنی بیش از ۱۰۷ هزار میلیارد تومان است.

✓ محدودیت منابع آب کشور

تغییرات مجموع بارش

در یک سال کامل شمسی - دوره ۱۳۷۱ تا ۱۴۰۰

روند تغییر مجموع بارش
برحسب میلیمتر در ۱۰۰ سال



- < -640
- 640 - -401
- 400 - -321
- 320 - -241
- 240 - -161
- 160 - -81
- 80 - -41
- 40 - 40
- 41 - 80
- 81 - 160
- 161 - 240
- 241 - 320
- 321 - 400
- 401 - 640
- > 640
- در سطح 99 درصد کاهش معنی دار
- در سطح 95 درصد کاهش معنی دار
- در سطح 95 درصد افزایش معنی دار
- در سطح 99 درصد افزایش معنی دار

منبع: ایستگاه های سینوپتیک سازمان هواشناسی
و ایستگاه های باران سنجی مینا - وزارت نیرو

ادامه ضرورت ها

✓ محدودیت ها و مشکلات ناشی از تحریم:

در شرایط تحریم مشکلاتی از جمله تخصیص، تجارت و انتقال ارز، عدم همکاری اکثریت بانک های خارجی و ... می تواند تامین اقلام مورد نظر را با چالش های مهم مواجه سازد.

نقصان تامین پروتئین حیوانی در جیره غذایی مردم:

مصرف پروتئین در سطح خانوارها نشان میدهد که ۷۰ درصد افراد خانوارها کمتر از مقدار توصیه شده (بین ۱۰ تا ۳۲ درصد کمتر) مصرف می کنند. در مجموع کلیه گروه های درآمدی، ۷۰ درصد مصرف پروتئین از فرآورده های گیاهی و ۳۰ درصد از فرآورده های حیوانی بوده در حالی که این نسبت ها در سبد غذایی مطلوب به ترتیب ۶۰ و ۴۰ درصد است.

راهکارها

بهینه سازی در مراحل مختلف تولید، تهیه و فرآوری و مصرف علوفه:

لزوم ارتقاء عملکرد و بهره وری تولید و پس از تولید با بهبود مکانیزاسیون تخصصی محصولات علوفه ای بخصوص در ماشین های کاشت و برداشت

کاهش ضایعات در مراحل تولید، پس از تولید و فرآوری و مصرف علوفه

توسعه فرهنگ سیلو سازی و مصرف علوفه های مختلف بصورت تخصصی

ارتقاء بهره وری آب:

هم اکنون کارایی مصرف آب محصولات علوفه ای زراعی حدود ۱ می باشد که در صورت اجرای مجموعه اقدامات همسو با سند بهره وری آب با در نظر داشتن تقاضای پروتئین و متناسب با آن تقاضای علوفه می توان این شاخص را تا ۱.۷ بهبود بخشید به نحوی که در ازاء هر متر مکعب آب ۱.۷ کیلوگرم محصولات علوفه ای تولید کرد.

استفاده از علوفه های جایگزین با نیاز آبی پایین:

استفاده از دانه جو بدون پوشینه و تریتیکاله بجای ذرت و کنجاله در ترکیب غذایی دام و طیور، کنجاله کلزا بجای کنجاله سویا، انواع محصولات ترکیبی پاییزه کم آب بر سیلو شده و ... (طبق تحقیقات تریتیکاله می تواند در جوجه های گوشتی تا ۳۰ درصد و در مرغ تخم گذار بمراتب بیشتر جایگزین ذرت شده و بدلیل پروتئین بالاتر تا ۱۰ درصد از مصرف کنجاله سویا نیز بکاهد).

راهکارها

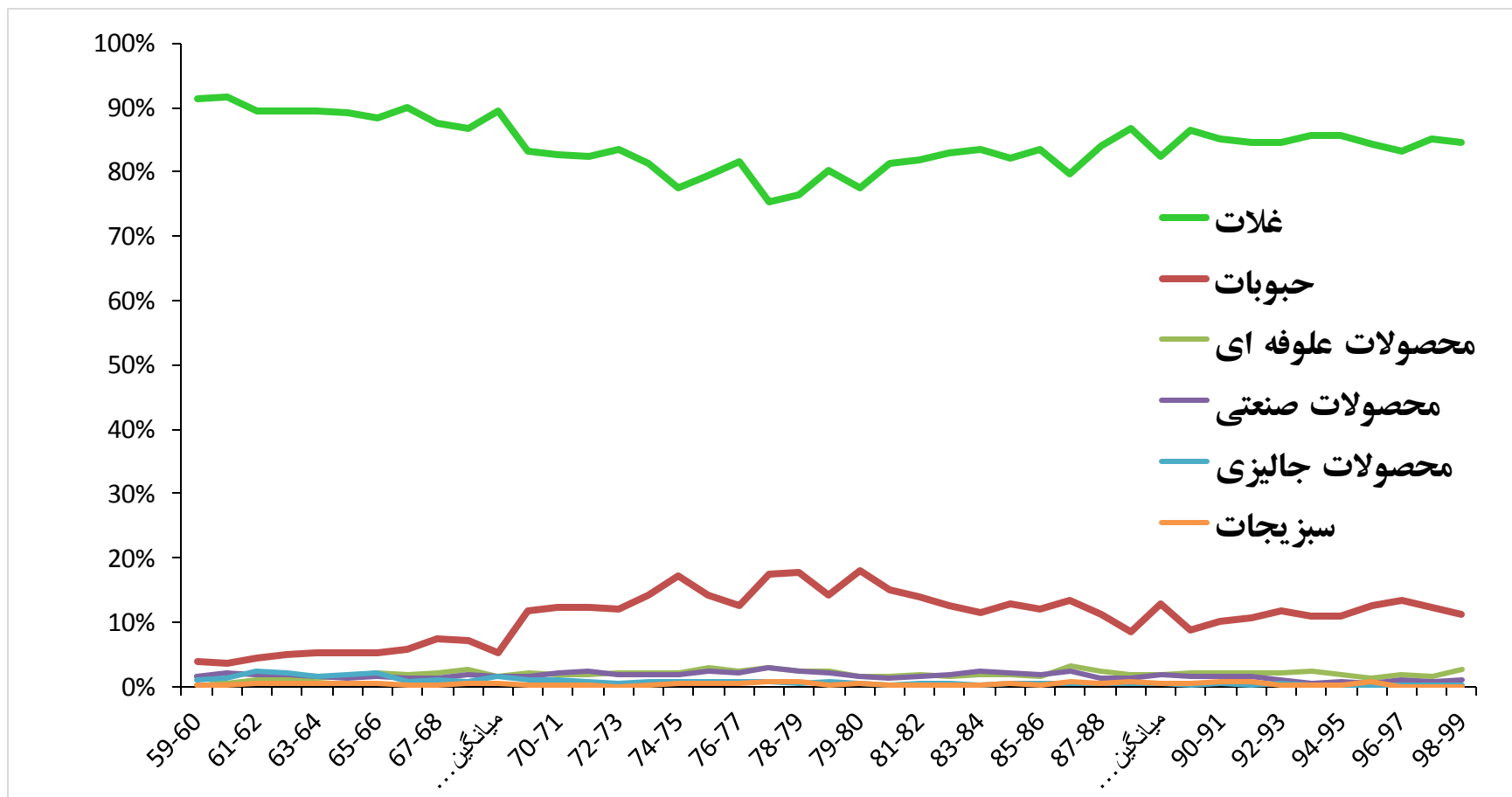
تغییر اساسی در الگوی کشت و روش های به زراعی محصولات علوفه ای آبی:

سطوح علوفه های آب بر کاهش و متناسب با آن علوفه های کم آب بر مانند سورگوم علوفه ای یا دانه ای، انواع ارزن، چغندر علوفه ای پاییزه در مناطق گرم و معتدل، ارقام میانرس ذرت، علوفه های جدید مانند آمارانت، جو بدون پوشینه، تریتیکاله و ... افزایش یافته ضمن اینکه در آرایش کاشت، نوع کارنده های دقیق کار و روش آبیاری از جمله کشت روی پشته های بلند و یا کشت با سیستم نوارتیب با فواصل بهینه نیز اقدامات ویژه ای صورت گیرد.

بهره گیری از آب سبز و استفاده از پتانسیل اراضی دیم:

کشت ارقام علوفه ای پاییزه و بهره گیری از آب سبز مانند تریتیکاله، جو بدون پوشینه، چاودار و دیگر گرامینه ها و همچنین ارقام علوفه ای خانواده براسیکا مانند کلزا یا خردل علوفه ای و گلرنگ علوفه ای و انواع لگومها از جمله ارقام مختلف ماشک، خلر نخود علوفه ای توسعه یابد.

الگوی کشت فعلی در اراضی دیم کشور



تبیین وضع موجود

مقایسه وضعیت موجود و بهینه از لحاظ سطح زیر کشت و درصد پوشش محصولات مختلف در اراضی دیم کشور

تناوب زراعی				گروه محصولات
وضعیت بهینه		وضعیت موجود		
درصد	سطح زیر کشت (ha)	درصد	سطح زیر کشت (ha)	
۶۳,۵	۴۰۰۰۰۰	۸۶	۴۰۴۴۱۸	گندم
	۱۴۰۰۰۰		۹۷۳۳۷۹	جو
۱۰	۵۵۰۰۰۰	۱۱	۵۳۰۵۵۱	نخود
	۳۰۰۰۰۰		۱۱۱۲۸۱	عدس
۱۱	۶۰۰۰۰۰	۰,۶	۳۶۳۳۲	کلزا
	۳۵۰۰۰۰		۷۵۷	گلرنگ
۱۲	۱۰۰۰۰۰۰	۲	۱۲۸۰۰۰	گیاهان علوفه‌ای
۳,۵	۳۰۰۰۰۰			گیاهان دارویی
۱۰۰	۸۵۰۰۰۰۰		۵۸۲۴۷۱۸	جمع

توسعه کشاورزی پایدار

حاصلخیزی خاک

افزایش ماده آلی خاک

پایداری ساختمان خاک

بهره وری بارش

افزایش بازیافت عناصر

تعدیل نسبت کربن به
نیترژن

عملکرد

به نژادی

به زراعی

اقتصاد تولید

صرفه جویی در
مصرف نهاده

کاهش هزینه و
افزایش درآمد



چشم اندازهای تولید علوفه دیم

کاهش مصرف آب

تناوب و آیش

کشاورزی پایدار و حفاظتی

- 1 minimum soil disturbance
- 2 permanent soil cover: crop residue or live mulch
- 3 crop rotation and or intercropping



اهمیت لگویم های علوفه ای دیم

- ✓ افزایش حاصلخیزی، ماده آلی و جلوگیری از فرسایش خاک
- ✓ تولید علوفه در شرایط دیم و تامین بخشی از نیاز علوفه ای
- ✓ افزایش پایداری تولیدات زراعی غلات به ویژه گندم
- ✓ توسعه کشاورزی حفاظتی با تامین محصول تناوبی و ایجاد بقایا



مقایسه غلظت عناصر غذایی در بقایای گیاهان مختلف

بقایای گیاهی	فسفر (%)	پتاسیم (%)	سدیم	کلسیم	منیزیم	C/P	مس	منگنز (mg kg ⁻¹)	روی	آهن
شبدر	۰/۱۸ a	۴/۰۱ b	۰/۱۰ a	۰/۷۰ c	۰/۲۳ b	۲۴۳d	۱۳/۲۰ c	۴۷/۸۱ c	۳۱/۷۱ a	۱۸۹/۹۰ b
ذرت	۰/۱۱ c	۲/۰۱ c	۰/۳۵ a	۰/۶۶ c	۰/۱۴ b	۴۲۳ b	۱۳/۳۱ c	۴۸/۱۱ c	۲۰/۰۱ b	۲۰۲/۹۱ b
آفتابگردان	۰/۱۳ b	۵/۲۱ a	۰/۳۲ a	۱/۸۰ a	۰/۴۸ a	۳۱۸ c	۲۶/۲۰ a	۹۲/۱۰ a	۲۸/۵۲ a	۴۷۲/۵۱ a
ماشک	۰/۱۹ a	۴/۳۲ b	۰/۳۱ a	۱/۰۱ b	۰/۲۹ b	۲۱۲ d	۱۸/۵۱ b	۹۴/۶۱ a	۲۲/۰۱ b	۴۴۸/۴۰ ab
گندم	۰/۰۹ c	۲/۷۰ c	۰/۲۰ a	۰/۵۳ c	۰/۱۵ b	۴۷۷ a	۲۰/۴۰ b	۶۸/۵۱ b	۲۳/۲۱ b	۱۶۳/۴۲ c
LSD 5%	۰/۰۵	۱/۲۱	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۵	۲۰/۱۱	۷/۲۳	۱۷/۱۵	۱۲/۱۵	۲۵/۶۹

متوسط تثبیت نیتروژن در برخی از لگوم‌های سازگار با شرایط دیم

متوسط تثبیت (کیلوگرم در هکتار)	نوع گیاه
۲۱۵	یونجه
۱۶۰	شدر
۸۹	عدس
۸۰	ماشک علوفه ای
۶۴	نخود
۹۰	شنبلیله

اثرات افزودن بقایای گیاهی چاودار به خاک



اثر کود سبز بر تولید عملکرد گندم دیم

Treatment	Biological yield	Grain yield	Straw yield	T.K.W (g)	No. of head in m ²	No. of seed in head
	(kg.ha ⁻¹)					
Check	7664	2935	4729	41.3	363	15.2
C/N=36	5475	2109	3366	37.2	345	15.7
C/N=30	7245	2752	4493	37.1	409	17.0
C/N=20	8077	2886	5190	37.2	380	15.1
C/N=10	7948	3031	4917	38.0	429	17.5
LSD5%	779	255	530	2.7	88.6	2.38

گزینه های مناسب علوفه دیم

بر اساس آزمایشات در ایستگاه های تحقیقات دیم روی ژرم پلاسما های بومی و بین المللی:

برای اقلیم سرد:

- ماشک پانونیکا

- ماشک ویلوزا

برای اقلیم معتدل سرد:

- نخود علوفه ای

برای اقلیم معتدل و گرمسیر:

- ماشک داسی کارپا

- ماشک ناربون

- ماشک ارویلیا

- خلهای ساتیوس و سیسرا

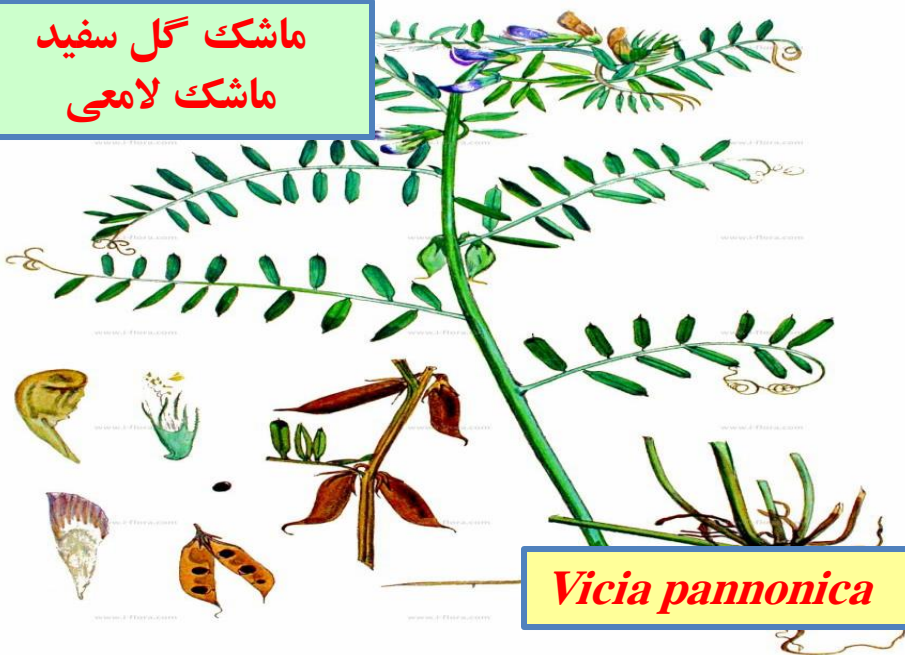
منشا و خصوصیات برخی گونه‌های زراعی ماشک

گونه	منشاء	مورد استفاده	خصوصیات
ماشک ساتیوا ^۱	منطقه مدیترانه	دانه و علوفه خشک	تیپ ایستاده، حساس به سرما و یخ زدگی، مقاوم به گرما و خشکی آخر فصل، مناسب برای مناطق گرم و معتدل با خاک سبک
ماشک ناربون ^۲	منطقه مدیترانه	دانه و علوفه خشک	تیپ ایستاده، حساس به سرما و یخ زدگی، مقاوم به گرما و خشکی آخر فصل، مناسب برای مناطق گرم و خشک با خاک سبک
ماشک گل خوشه‌ای ^۳	غرب آسیا و مدیترانه	دانه و علوفه خشک	تیپ رونده و مناسب کشت مخلوط، مقاوم به سرما و یخبندان و نیز مقاوم به خشکی آخر فصل، مناسب کشت پاییزه در مناطق سرد و مرتفع
ماشک داسی کارپا ^۴	آسیای میانه	چرای آزاد	تیپ رونده و مناسب کشت مخلوط، نیمه مقاوم به سرما و مقاوم به خشکی آخر فصل، مناسب کشت پاییزه در مناطق معتدل سرد و نیمه گرم
ماشک پانونیکا ^۵	خاورمیانه	دانه و علوفه خشک	تیپ ایستاده، مقاوم به سرما و یخبندان، مقاوم به خشکی آخر فصل، مناسب برای کشت پاییزه در مناطق سرد و مرتفع
ماشک اروپلیا ^۶	خاورمیانه	دانه و علوفه خشک	تیپ ایستاده، نیمه مقاوم به سرما، بسیار مقاوم به خشکی، مناسب برای خاک‌های خنثی و حتی کمی اسیدی
ماشک آمفی کارپا ^۷	منطقه مدیترانه	چرای آزاد	تیپ خزنده، نیمه مقاوم به سرما و خشکی، مقاوم در برابر چرای آزاد، مناسب برای مناطق کم‌بازده با خاک سبک

ارقام و لاین های گیاهان علوفه ای دیم

ردیف	گونه	محصول	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	سال معرفی رقم	اقلیم مورد نظر
۱	داسی کارپا	ماشک مراغه	۲/۵	۱۳۸۸	معتدل سرد
۲	پانونیکا	ماشک گل سفید	۳/۵	۱۳۹۱	سرد
۳	پانونیکا	ماشک لامعی	۳/۵	۱۳۹۴	سرد
۴	ساتیوا	<u>ماشک طلوع</u>	۳	۱۳۹۷	گرم و معتدل گرم
۵	ویلوزا	<u>ماشک گلشن</u>	۳/۵	۱۳۹۷	سرد
۶	ساتیوا	خلر آراز	۳/۵	۱۳۹۸	گرم و معتدل گرم
۷	-	<u>نخود علوفه ای- پایونیر</u>	۴/۵	۱۳۹۸	سرد معتدل
۸	-	<u>لاین گلرنگ علوفه ای- دارابء</u>	۷	۱۴۰۰	معتدل سرد

ماشک گل سفید
ماشک لامعی



Vicia pannonica

ماشک طلوع



Vicia sativa

ماشک گلشن



Vicia villosa

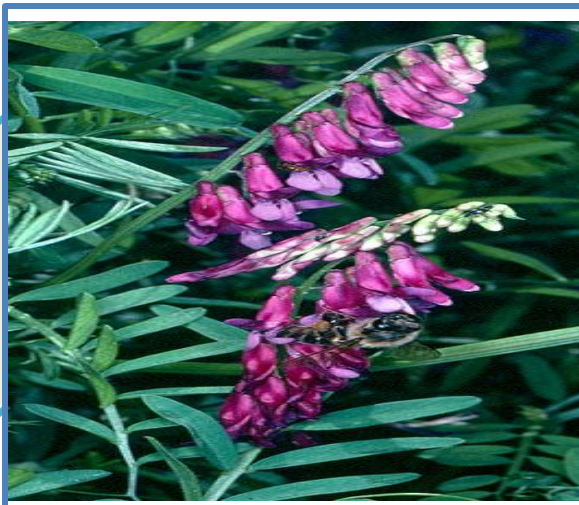
ماشک مراغه



Vicia dasycarpa

ویژگی های کلی ماشک و خمر

ماشک



- سازگاری به شرایط محیطی
- مقاومت به خشکی (ارویلیا و داسی کارپا ≤ سایر گونه ها)
- مقاومت به سرما (پانونیکا و ویلوزا ≤ سایر گونه ها)
- پتانسیل بالا در کشت مخلوط
- عدم حساسیت به بافت خاک و مقاوم به خاک های اسیدی

خمر



- تغذیه دام و انسان
- پروتئین بالای ۲۵ درصد و دارای برخی اسید آمینه های ضروری
- تحمل به خشکی بیشتر از ماشک
- رشد مناسب در خاک های فقیر
- رشد در خاک های رسی و سنگین
- وجود ماده نئوروتوکسین

ارقام گیاهان علوفه ای معرفی شده

ماشک رقم مراغه

اولین گیاه علوفه ای است که در تناوب محصولات دیم بصورت کشت پاییزه در اقلیم معتدل و گرم کشور معرفی شده است.

متوسط عملکرد علوفه خشک ۲.۵ تن در هکتار

رقم مراغه تیپ رونده داشته و مناسب کشت مخلوط با غلات است.



ماشک مراغه	شاخص
استقرار مناسب و سریع	استقرار سریع
بهاری	تیپ رشدی
زودرس ۷۰ روز	زودرسی (۴۵-۶۰ روز)
معتدل و معتدل سرد	سازگاری با منطقه
قابلیت استفاده به صورت چرای مستقیم برداشت توسط موور	شرایط بهره برداری در منطقه (مکانیزاسیون / چرای مستقیم)
ندارد و موجب تقویت و حاصلخیزی خاک	اثرات سوء برای کشت محصول بعدی
مناسب و دارای ۱۶ درصد پروتئین علوفه	کیفیت علوفه
۱۲ تن علوفه تر و ۳ تن علوفه خشک	کمیت علوفه
خاک لومی و لومی رسی	نوع خاک
چرای مستقیم علوفه تازه علوفه خشک	روش و مقدار مصرف در دام
بذر کار کشت مستقیم یا بذر کار رایج در منطقه موور	ماشین آلات مورد نیاز
مقاوم به خشکی	مقاومت به تنش محیطی
تیپ بوته رونده و قابلیت کشت مخلوط با غلات	ویژگی خاص رقم

ماشک رقم گل سفید

بعنوان اولین محصول پاییزه دیم (غیر غلات)
در اقلیم سردسیر

مناسب کشت پاییزه در دیمزارهای سردسیر و
معتدل با متوسط عملکرد علوفه خشک ۳
تن در هکتار



ماشک گل سفید

رقم گیاه علوفه‌ای مناسب کشت پاییزه در دیمزارهای سرد، معتدل و گرم

ماشک گل سفید *Vicia pannonica* به عنوان اولین گیاه علوفه پاییزه دیم برای اقلیم سردسیر معرفی شده است. این رقم نسبت به ماشک مراغه از نظر تیپ رشدی ایستاده، مقاومت به سرما و عملکرد علوفه خشک ۳ تن در هکتار برتری دارد.



Golsefid

Golsefid vetch (Vicia pannonica) has been introduced as a first forage plant for cold regions. This cultivar is superior in comparison to Maragheh vetch in terms of standing type, growth habit, resistant to cold temperature and 3 t/ha dry-forage yield production.

Crop type	Hungarian vetch	ماشک مجاری	نوع محصول
Source	ICARDA	ایکاردا	منشا
Release year	2012	۱۳۹۱	سال معرفی
Pedigree	Vp-2670	Vp-2670	شجره
Growth habit	Winter	پاییزه	تیپ رشد
Plant type	Erect	ایستاده	تیپ بوته
Plant height	25	۲۵	ارتفاع بوته
Days to flowering	225	۲۲۵	روز تا گلدهی
Maturity	Late	دیررس	وضعیت رسیدگی
Flower color	White	سفید	رنگ گل
Grain color	Black	سیاه	رنگ دانه
Drought stress	Tolerant	متحمل	تنش خشکی
Cold stress	Tolerant	متحمل	تنش سرما
Shattering	Moderately Resistant	نیمه مقاوم	ریزش دانه
Dry forage yield	3500	۳۵۰۰	عملکرد علوفه خشک
Forage protein	16%	۱۶٪	پروتئین علوفه



ماشک لامعی



رقم جدید گیاه علوفه‌ای مناسب کشت پاییزه در دیمزارهای سرد و معتدل سرد

ماشک لامعی به دلیل مقاومت به سرما و قابلیت کشت پاییزه در دیمزارهای سردسیر، برتری عملکرد دانه نسبت به رقم گل سفید و بخصوص زودرسی که در شرایط تنش آخر فصل در اقلیم نیمه‌خشک بسیار مهم است، معرفی گردید.



Lamei

The new Hungarian vetch variety released as forage crop for winter sowing in temperate and cold drylands, with high yield and earliness which is very important under terminal drought stress in semi-arid regions.

خصوصیات نمایه

Crop	Hungarian Vetch	ماشک مجاری	نوع محصول
Release year	2015	۱۳۹۴	سال معرفی
Growth habit	Winter	پاییزه	تیمپ رشد
Plant type	Erect	ایستاده	تیمپ بوته
Plant height	34 cm	۳۴ سانتی متر	ارتفاع بوته
Days to flowering	220	۲۲۰	روز تا گلدهی
Maturity	Semi-early	نیمه زودرس	وضعیت رسیدگی
Flower color	Purple	ارغوانی	رنگ گل
Grain color	Black	سیاه	رنگ دانه
Drought stress	Tolerant	متحمل	تنش خشکی
Cold stress	Tolerant	متحمل	تنش سرما
Shattering	Semi- Resistant	نیمه مقاوم	ریزش دانه
Dry forage yield	3500 kg /ha	۳۵۰۰ (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه خشک
Forage protein	16 %	۱۶ درصد	پروتئین علوفه

از جنس Vicia گونه panonica،
لامعی زودرس و دارای عملکرد بذری بیشتر
در مقایسه با رقم گل سفید است
پتانسیل تولید علوفه خشک ۳ تن در هکتار را
دارد

تیمپ رشد پاییزه و نیاز سرمایی و متحمل به
سرما و دارای تیمپ بوته ایستاده



ماشک طلوع اولین ماشک علوفه ای دیم برای اقلیم گرم و نیمه گرمسیر کشور



اولین ماشک علوفه ای دیم برای اقلیم گرمسیر کشور

مقاومت به تنش گرمای آخر فصل

تیپ بوته نیمه ایستاده

زودرس و ارتفاع مناسب بوته

ماشک طلوع <i>Visia sativa</i>	نوع محصول
ایکاردا	منشاء
۱۳۹۷	سال معرفی
v.s.JORDAN 2628	شجره
بهاره	تیپ رشد
نیمه ایستاده	تیپ بوته
۴۹ سانتی متر	ارتفاع بوته
۸۲ روز	روز تا گلدهی
زودرس	وضعیت رسیدگی
متحمل	مقاومت به خشکی
حساس	مقاومت به سرما
۲۹۶۴ کیلوگرم در هکتار	عملکرد علوفه خشک
۹۳۵ کیلوگرم در هکتار	عملکرد دانه
۱۹,۱ درصد	درصد پروتئین علوفه

ماشک گلشن اولین ماشک علوفه ای دیم از پتانسیل های توده بومی داخل کشور



قابلیت کشت پاییزی در اقلیم سرد

تیپ بوته رونده و مناسب کشت مخلوط

استقرار سریع و غالبیت بر علف های هرز

ماشک گلشن <i>Vicia villosa</i>	نوع محصول
ایران-بومی	منشاء
۱۳۹۷	سال معرفی
لاین کردستان	شجره
پاییزی	تیپ رشد
رونده	تیپ بوته
۴۲ سانتی متر	ارتفاع بوته
۲۲۵ روز	روز تا گلدهی
دیررس	وضعیت رسیدگی
متحمل	مقاومت به خشکی
متحمل	مقاومت به سرما
۳۰۵۷ کیلوگرم در هکتار	عملکرد علوفه خشک
۱۷ درصد	درصد پروتئین علوفه

خلر آراز و توده بومی نقده

خلر محلی نقده	خلر آراز	شاخص
استقرار مناسب و سریع	استقرار مناسب و سریع	استقرار سریع
بهاری	بهاری	تپ رشدی
زودرسی ۶۵ روز	نیمه زودرسی ۹۰ روز	زودرسی (۴۵-۶۰ روز)
معتدل سرد	معتدل گرم	سازگاری با منطقه
علوفه خشک برداشت توسط موور	علوفه خشک برداشت توسط موور	شرایط بهره‌برداری در منطقه (مکانیزاسیون / چرای مستقیم)
ندارد و موجب تقویت و حاصلخیزی خاک	ندارد و موجب تقویت و حاصلخیزی خاک	اثرات سوء برای کشت محصول بعدی
مناسب	مناسب و دارای ۱۶ درصد پروتئین علوفه	کیفیت علوفه
۵ تن علوفه تر و ۲ تن علوفه خشک	۸ تن علوفه تر و ۳ تن علوفه خشک	کمیت علوفه
خاک لومی و لومی رسی	خاک لومی و لومی رسی	نوع خاک
علوفه خشک	علوفه خشک	روش و مقدار مصرف در دام
بذر کار کشت مستقیم یا بذر کار رایج در منطقه موور	بذر کار کشت مستقیم یا بذر کار رایج در منطقه موور	ماشین آلات مورد نیاز
مقاوم به خشکی	مقاوم به خشکی	مقاومت به تنش محیطی
زودرسی و استقرار سریع	در صد بسیار کم نئور و توکسین	وژگی خاص رقم

عملکرد علوفه و دانه در دو تاریخ کاشت پاییزی و انتظاری دو نخود علوفه ای مرز و پایونیر

پلاتفرم شهرستان هشترو و چاروایماق استان آذربایجان شرقی

کشت پاییزی									ارقام
میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)			هشترو عملکرد (کیلوگرم در هکتار)			چاروایماق عملکرد (کیلوگرم در هکتار)			
دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	
۸۷۲	۴۵۲۳	۱۴۴۶۴	۹۱۴	۴۹۲۰	۱۴۲۸۹	۸۳۰	۴۱۲۶	۱۴۶۳۹	پایونیر
۱۶۲۲	۴۴۱۰	۸۵۴۴	۱۶۷۵	۴۵۶۵	۸۶۵۴	۱۵۶۹	۴۲۵۶	۸۴۳۵	مرز
کشت انتظاری									ارقام
عملکرد (کیلوگرم/هکتار)			عملکرد (کیلوگرم/هکتار)			عملکرد (کیلوگرم/هکتار)			
دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	دانه	بیوماس خشک	بیوماس تر	
۹۸۴	۴۹۹۸	۲۴۸۱۸	۹۸۵	۴۹۶۰	۲۴۴۸۵	۹۸۳	۵۰۳۷	۲۵۱۵۲	پایونیر
۱۹۷۵	۴۳۱۰	۸۳۵۷	۱۹۸۴	۴۵۳۲	۸۵۷۸	۱۹۶۷	۴۰۸۹	۸۱۳۶	مرز

میانگین عملکرد تر و خشک علوفه های امراز و پایونیر در پلات فورم حسین آباد در ارتفاع ۲۰۰۰ متری



Variety	Fresh weight (kg/ha)	Dry weight (kg/ha)	Part of the Plants used
مراز	1724	1320	seed
پایونیر	19630	4374	biomass

جزئیات کیفیت علوفه ماشک گل سفید در مرحله گلدهی با یونجه چین سوم در استان کردستان

یونجه	ماشک گل سفید	ترکیبات شیمیایی		
		درصد	ماده خشک	
۹۲/۶۷	۹۴/۶۳	کالری درگرم	انرژی خام	
۱۴۰۶۲/۴۷	۴۱۱۰/۱۷	درصد ماده خشک	پروتئین خام	
۱۵/۵۸	۱۶/۱۱		الیاف خام	
۲۹/۸	۳۱/۲		NDF	
۴۲/۳۶	۳۵/۹۸		ADF	
۳۶/۳۲	۲۵/۴۷		فاکستر خام	
۱۰/۳	۱۱/۱		چربی خام	
۲/۸۶	۱/۰۴		کلسیم	
۲/۰۷	۱/۳۳		فسفر	
۰/۱۷۵	۰/۲۰		منیزیم	
۰/۴۱	۰/۱۷		پتاسیم	
۱/۶	۱/۸۴		آهن	
۶۴۹/۶	۶۷۹/۶۴		میلی	منگنز
۳۷/۱۵	۷۴/۴		گرم در کیلو گرم PPM	

دستور العمل فنی تولید علوفه دیم

آماده سازی زمین

- بعد از برداشت غلات شخم با گاو آهن قلمی
 - استفاده از هرس بشقابی در صورت وجود کلوخ و کلش بصورت کپه ای
- نکته: در عین حال امروزه با وجود به کارگیری دستگاههای کشت مستقیم، امکان کاشت ماشک در شرایط بی خاک ورزی و وجود بقایای گیاهی در تناوب با محصولات گندم و جو نیز وجود دارد.

خاکورزهای مختلف و عملکرد علوفه و بذر



جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمار بر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در زمان گلدهی ماشک علوفه‌ای و عملکرد کاه و کلش و عملکرد دانه در زمان برداشت

تیمار	علوفه تر در زمان گلدهی	علوفه خشک در زمان گلدهی	کاه و کلش	عملکرد دانه
T1	۴۸۸۹ BC	۲۸۵۷ A	۲۹۵۸ BC	۹۰۳ BC
T2	۵۱۰۸ B	۲۹۷۲ A	۳۰۷۳ AB	۹۷۰ B
T3	۵۰۰۵ BC	۲۸۸۳ A	۲۹۸۴ BC	۸۶۶ BC
T4	۵۳۹۳ A	۳۱۹۰ A	۳۲۴۵ A	۱۲۱ A
T5	۴۶۴۳ D	۲۶۴۶ A	۲۷۴۹ C	۷۰۷ D
T6	۴۷۳۸ CD	۲۷۸۷ D	۲۸۸۸ BC	۷۸۵ CD
LSD ۵ درصد	۱۷۴/۲	۰/۱۲۱	۱۶۳/۷	۱۴۹
LSD ۱ درصد	۲۳۴/۶	۰/۱۶۳	۲۲۰/۴	۲۰۰

T1 شخم با پنجه‌غازی در پاییز + کاشت با خطی کار در بهار

T2 جمع‌آوری کاه و کلش در پاییز + کاشت مستقیم با خطی کار در بهار

T3 شخم با گاوآهن بدون صفحه‌برگردان در پاییز + استفاده از هرس بشقابی و کاشت با خطی کار در بهار

T4 شخم با گاوآهن قلمی در پاییز + استفاده از هرس بشقابی در بهار و کشت با خطی کار در بهار

T5 دست‌پاشی کود و بذر و استفاده از شخم با گاوآهن برگرداندار در بهار (شاهد)

T6 شخم با گاوآهن قلمی در پاییز + دست‌پاشی کود و بذر در بهار و مخلوط کردن با هرس بشقابی

خاکورزهای مختلف و ذخیره رطوبتی در خاک در علوفه دیم

جدول ۶ - مقایسه میانگین اثر تیمار بر رطوبت وزنی اعماق مختلف خاک در زمان گلدهی ماشک علوفه‌ای

درصد رطوبت وزنی در اعماق مختلف خاک			تیمار
۲۰-۳۰ سانتی‌متر	۱۰-۲۰ سانتی‌متر	۰-۱۰ سانتی‌متر	
۲۵/۸۷ B	۲۴/۸۷ BC	۲۳/۲۳ B	T1
۲۶/۳۰ AB	۲۵/۵۱ B	۲۳/۵۱ B	T2
۲۴/۵۸ B	۲۴/۰۱ C	۲۲/۵۳ B	T3
۲۸/۰۴ A	۲۶/۶۷ A	۲۴/۹۰ A	T4
۲۲/۶۱ C	۲۲/۱۲ D	۲۱/۰۸ C	T5
۲۰/۸۷ C	۱۹/۹۸ E	۱۸/۹۲ D	T6
۱/۴۲	۰/۷۴	۰/۷۴	LSD ۵ درصد
۱/۹۱	۰/۹۹	۰/۹۹	LSD ۱ درصد

حروف انگلیسی بزرگ مشترک بین دو تیمار نشانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

تاریخ کشت بهینه علوفه دیم

تاریخ کشت بستگی به نوع رقم ماشک دارد:

✓ ماشک مراغه و طلوع:

این ارقام حساس به دماهای یخبندان زمستانه است. بنابراین، تاریخ کاشت آن در

اقلیم معتدل و گرم همزمان با کشت گندم در پاییز

در مناطق گرمسیر کشور از نیمه دوم آبان تا پایان آذر

در مناطق سردسیر باید در اولین فرصت در اواخر زمستان یا اوایل بهار

در مناطق سردسیر کاشت انتظاری قبل از یخبندان زمستانه (نیمه دوم آبان تا نیمه اول آذر)

✓ ماشک گل سفید، لامعی و گلشن:

این ارقام مقاوم به سرما بوده بنابراین

اقلیم مناطق سرد و معتدل در پاییز قبل از شروع بارندگیهای موثر (معمولا کاشت از نیمه

اول مهر تا اول آبان ماه)

عمق کاشت مناسب علوفه دیم

تعیین عمق کاشت مناسب برای سبز کردن یکنواخت و ظهور بیشتر گیاهچه ضروری است.

عمق کم بذر با بارندگیهای غیر موثر تحریک به جوانه زنی کاشت عمیق تر با تاخیر در سبز شدن، خسارت آفات و بیماریها و خفگی گیاهچه مناسبترین عمق کاشت برای دیمزارهای مناطق سرد و گرم کشور در حدود ۶ - ۴ سانتی متر

روش کاشت و تراکم بوته علوفه دیم

✓ برای تولید علوفه:

در مناطق سردسیر و معتدل سرد با خطی کار، فاصله ردیف ها ۱۷.۵ تا ۲۰ سانتی متر و تراکم بذر ۲۵۰ دانه در مترمربع معادل ۱۲۰ - ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار
برای دیمزارهای گرمسیر با خطی کار تراکم مناسب ۱۵۰ دانه در مترمربع معادل ۷۵ کیلو گرم در هکتار

✓ کشت مخلوط:

کشت مخلوط به شکل درهم یا نواری
در سرمای شدید و بدون پوشش برف مناطق سرد، کشت مخلوط درهم بر کشت نواری ارجحیت دارد. در این شرایط می توان نسبت مخلوط ۱:۱ از ماشک و غلات را برای کشت پاییزه انجام داد

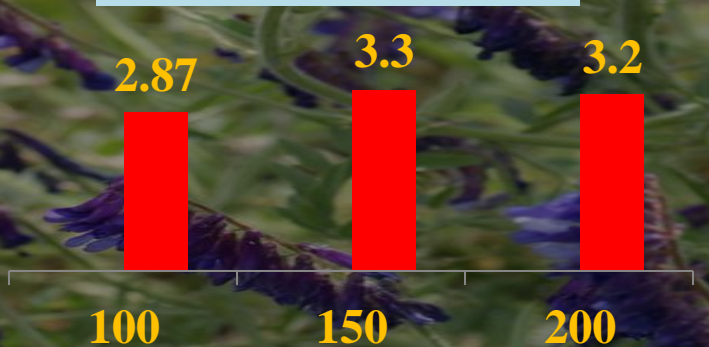
✓ برای تولید یا تکثیر بذر:

برای مناطق سردسیر کشور، با استفاده از خطی کار، فاصله خطوط را ۵۰ سانتی متر یا دو ردیف ۲۵ و یک ردیف ۵۰ سانتی متری و تراکم حداکثر ۸۰ کیلو گرم بذر در هکتار
برای مناطق گرمسیر کشور تراکم ۱۰۰ دانه در مترمربع معادل با ۵۰ کیلو گرم در هکتار

تراکم بهینه در علوفه دیم

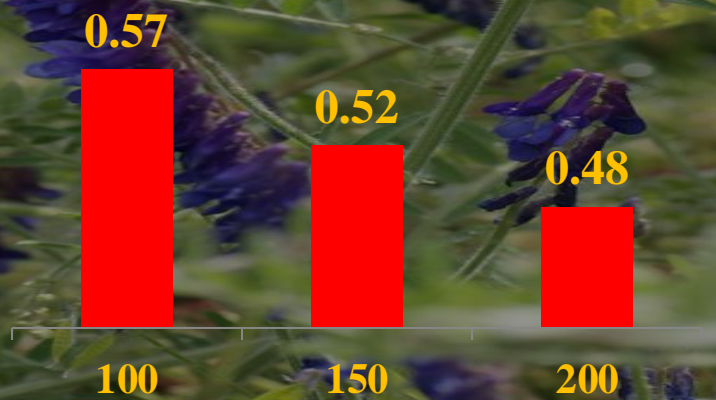
تولید علوفه	تولید بذر	اقلیم
۲۵۰ دانه در متر مربع	۱۵۰ تا ۱۷۰ دانه در متر مربع	سرد و معتدل سرد
۱۵۰ دانه در متر مربع	۱۰۰ دانه در متر مربع	گرم و نیمه گرمسیر

عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)



تراکم های مختلف کشت (دانه در متر مربع)

عملکرد دانه (تن در هکتار)



تراکم های مختلف کشت (دانه در متر مربع)

گچساران، اقلیم گرم
حیدر پور و همکاران، ۱۳۹۸

نیازهای کودی علوفه دیم

مصرف ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار حدود ۴۵ کیلوگرم در هکتار اوره
بعلاوه ۳۰ - ۱۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر (از منبع سوپر فسفات) در هکتار که حدود
۶۵ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل

نکته: بسته به میزان فسفر اولیه خاک و میزان مصرف فسفر در غلات سال قبل
اگر مصرف پنتا اکسید فسفر برای غلات ۳۰ کیلوگرم در هکتار یا بیشتر بوده باشد، نیازی به مصرف
کود فسفوری برای علوفه نیست.

- ✓ تلقیح با کود زیستی ریزوبیومی
- ✓ محلول پاشی با ترکیبات اسید آمینه ای حاوی پتاسیم

کنترل آفات و بیماری ها

آفات و بیماری های ماشک، مشترک با یونجه و سایر لگوم ها
مهمترین آفت آگروتیس (کرم طوقه بر) که این آفت در مراحل اولیه رشد ماشک به
گیاه خسارت میزند

علامت خسارت به شکل قطع بوته های سبز شده از طوقه و افتادن در سطح خاک
جهت کنترل این آفت و به محض مشاهده اولین علامت:

- ❖ استفاده از سم دیازینون گرانوله به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار قبل از بارندگی
- ❖ استفاده از طعمه مسموم با سموم دیازینون مایع + دورسبان، به نسبت ۳ لیتر سم + ۷۰ کیلو سبوس گندم + آب

ارزیابی بیماری *Stemphylium blight*

ارقام و لاین علوفه - مغان

Location: Moghan-Babak village, Year: 2018-19,

Researcher: Hamidreza Pourlaibaba, Sowing date: Nov. 2018, Plot size: 1 m length

Title: On-farm screening of vetch promising lines for resistance to *Stemphylium blight*

Acc.	Genotype	Biomass (gr./Pl.)	Grain yield (g/pl.)	<i>Stemphylium</i> Blight Severity	Reaction
1	ماشک گل سفید	666	22	0	Resistant
2	ماشک لامعی	800	172	0	Resistant
3	ماشک مراغه	826	178	50	Moderately Resistant
4	<i>Vicia villosa</i> -2	584	36	50	Moderately Resistant
5	<i>Vicia sativa</i> -2	530	100	50	Moderately Resistant
6	<i>Vicia villosa</i> -4	518	40	50	Moderately Resistant
7	<i>Vicia villosa</i> -6	426	30	40	Moderately Resistant
8	<i>Vicia villosa</i> -7	364	30	50	Moderately Resistant
9	<i>Vicia panonica</i> -2	424	30	50	Moderately Resistant
10	<i>Vicia villosa</i>-8	606	60	10	Resistant

مبارزه با علف های هرز

در مزارع تولید علوفه ماشک کنترل علف های هرز بسیار ضروری نیست.
در مزارع تولید بذر بایستی با علف های هرز در زمان مناسب مبارزه به دو روش شیمیایی و مکانیکی صورت گیرد:

□ کنترل شیمیایی:

بعد از کاشت و قبل از سبز شدن گیاهان علف کش گلایفوزیت (رانداپ) با غلظت ۴ الی ۵ لیتر در هکتار در ۴۰۰ لیتر آب

جهت مبارزه با غلات سبز شده (در تناوب غلات علوفه)، استفاده از علفکش باریک برگ نظیر سوپر گالانت در مرحله گیاهک با غلظت ۰ / ۸ تا ۱ لیتر در ۴۰۰ لیتر آب در هکتار

□ کنترل مکانیکی:

کشت به صورت مکانیزه با فواصل مناسب (فاصله ردیفهای کاشت ۵۰ سانتی متر و یا دو ردیف ۲۵ سانتی متر و یک ردیف ۵۰ سانتی متر) برای ورود تراکتور چرخ باریک برای انجام عملیات کولتیواتور بین ردیفها ضروری است.

مبارزه مکانیکی در مراحل اولیه رشد ماشک و به محض گاورو شدن مزرعه

برداشت محصول

□ تولید علوفه:

- ✓ برداشت علوفه خشک موقعی که اولین نیام ها به رشد کامل رسیده و دانه های درون اولین نیام ها در مرحله خمیری
- ✓ در چرای آزاد دام در مزرعه زمان چرای دام مرحله ۵۰ تا ۱۰۰ درصد گلدهی است، زیرا در این مرحله بیشترین درصد قابلیت هضم و عملکرد پروتئین
- ✓ در کشت مخلوط با غلات، زمانی که غلات در مرحله شیری یا اوایل مرحله خمیری و در این زمان اولین غلاف های ماشک رشد کرده و توسعه یافته اند

□ تولید بذر:

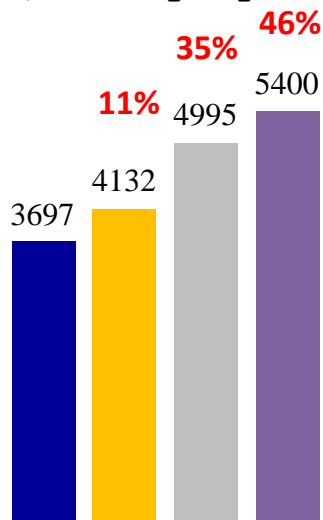
- برداشت ماشک جهت تولید بذر بسیار حساس است زیرا غلاف ها بطور همزمان به مرحله رسیدگی نمیرسند و تاخیر در برداشت منجر به ریزش بذر می شود.
- ✓ در موقع رسیدگی کامل ۹۰ - ۸۰ درصد غلاف های پایین
- ✓ برداشت مستقیم و در یک مرحله با کمباین غلات (پس از تنظیمات جزیی)
- ✓ بصورت غیرمستقیم در دو مرحله با استفاده از موور یا برداشت دستی و خرمنکوبی

آبیاری تکمیلی در تولید علوفه و بذر لگوم های علوفه ای دیم-مراغه

آبیاری: دیم-۳۰-۵۰-۷۰ میلی متر، مرحله آبیاری: رویشی و گلدهی
ماشک گلشن کشت پاییزی و ماشک مراغه کشت بهاره
۲ سال زراعی

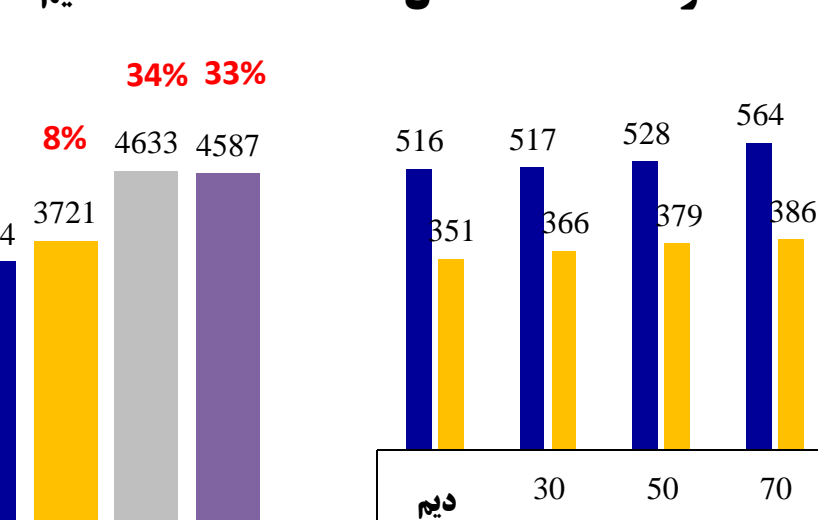


عملکرد علوفه خشک (kg/ha)



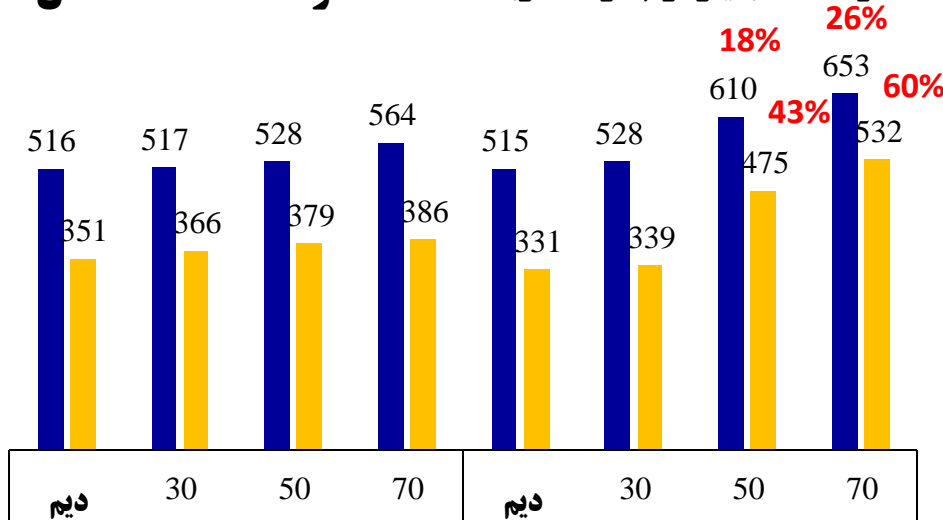
ماشک گلشن

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



ماشک مراغه

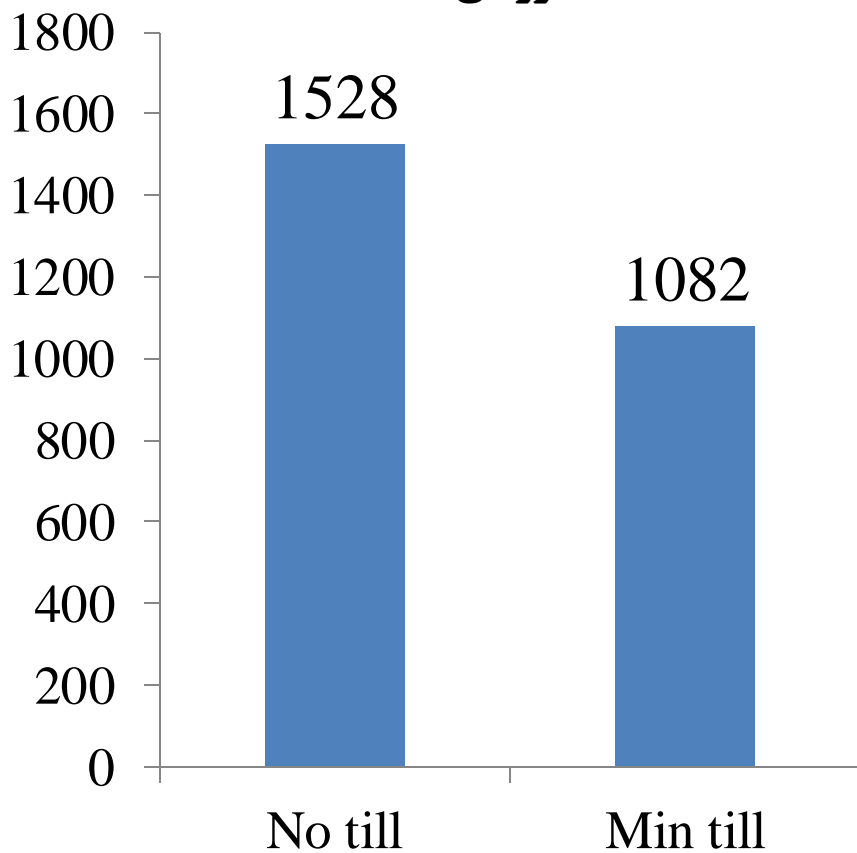
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



رویشی

گلدهی

**عملکرد علوفه خشک ماشک پاییزه در ارتفاع
۲۰۰۰ متری در پلات فورم سرد کردستان در سال
زراعی ۹۶-۱۳۹۵**



میانگین وزن خشک و تر گونه های خالص و مخلوط ماشک در پلات فورم حسین آباد در سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷

Genotype	Fresh weight Kg/ha	Dry weight Kg/ha
GolSefid (<i>V. panonica</i>)	17766	4000
Lameei(<i>V. panonica</i>)	15633	3350
(Kurdistan 3)	16400	3600
Mix (Barley & Golsefid)	22033	5750
Uromieah local	16083	3700
Mix (Barley & Uromieh))	19966	5200

مزرعه ماشک علوفه ای مخلوط گل سفید و مراغه در پلات فورم حسین آباد در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶





ماشک پلاتفرم، آقای جاهد فر با ۱۸۳ سانتیمتر قد



استفاده از لگوم‌های چندساله در مناطق کم‌بازده و شیب‌دار

شناسایی گونه‌های مناسب برای تولید
علوفه در دیمزارهای رها شده و مناطق

شیب‌دار از:

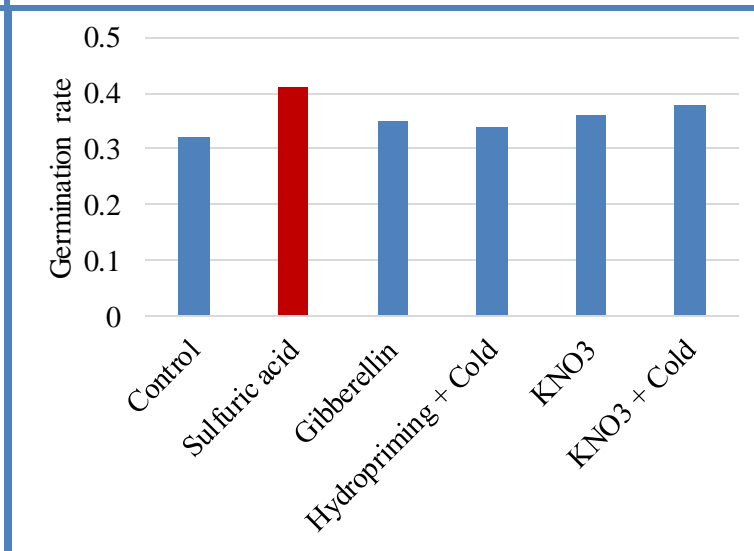
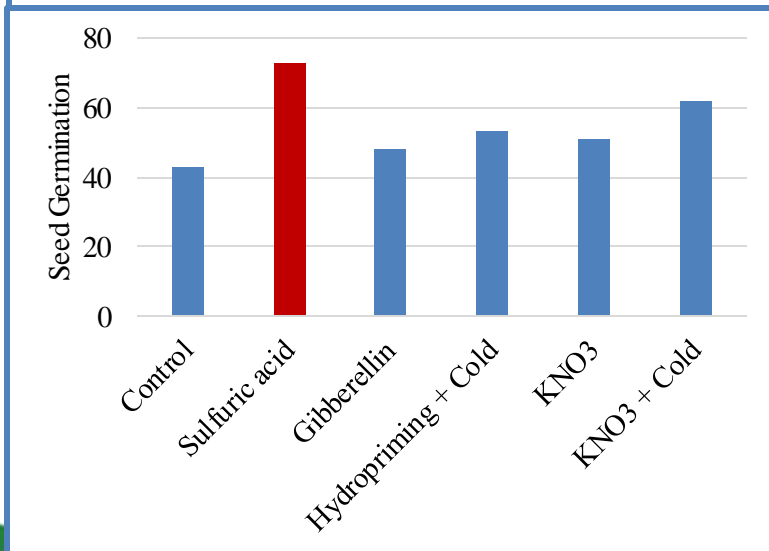
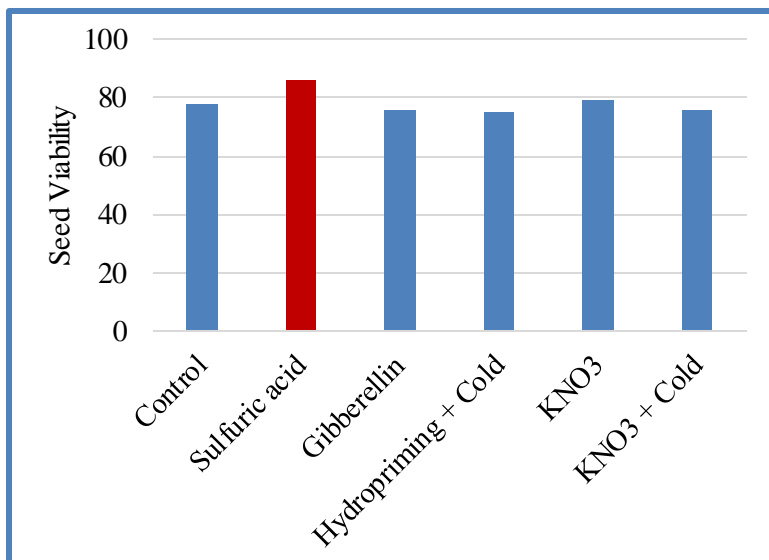
- یونجه
- اسپرس
- گون
- خارشتر
- گراس‌های چندساله

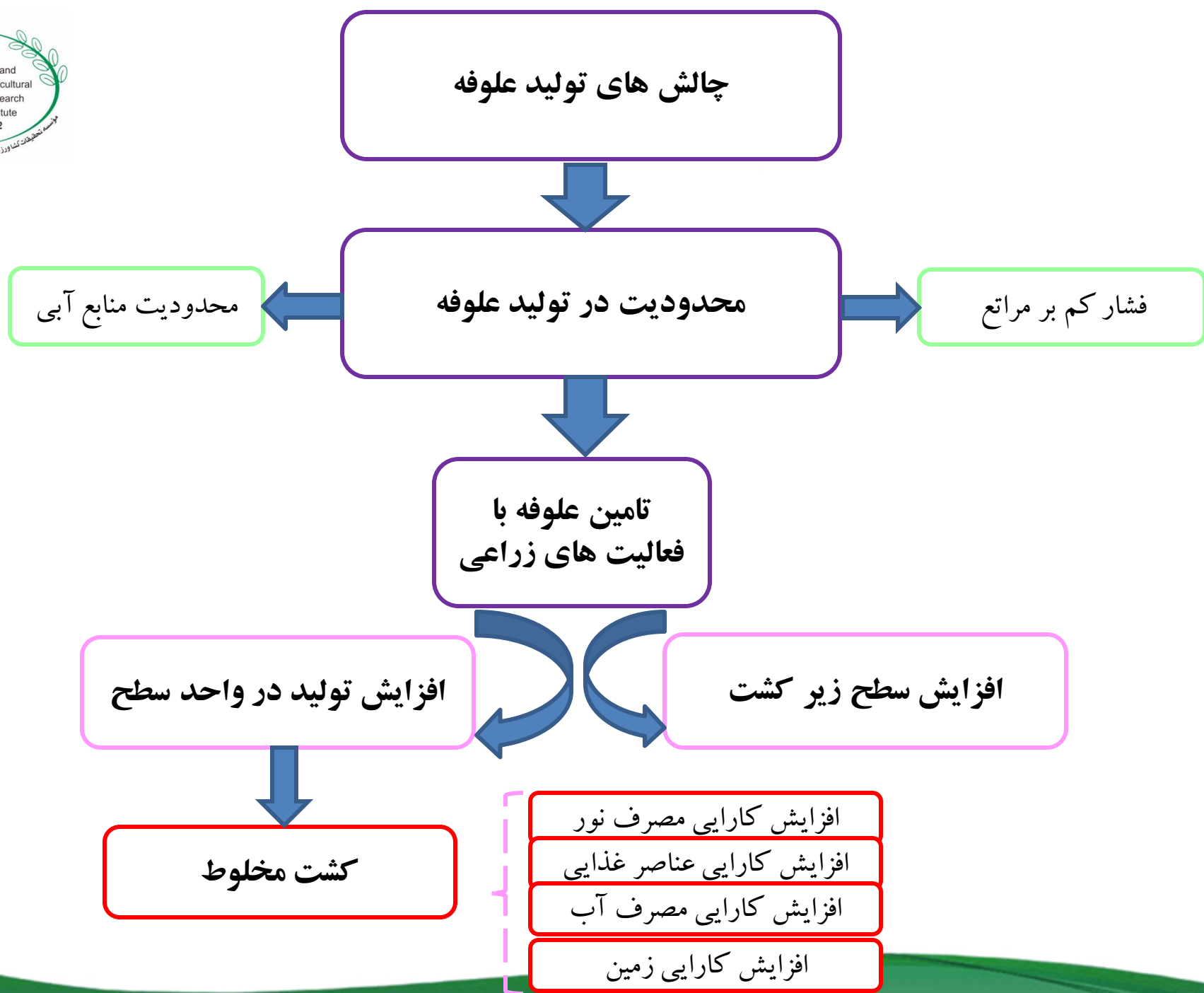
به منظور:

- افزایش تولید علوفه (بهره‌برداری از
حدود نیم میلیون هکتار دیمزارهای
رها شده)
- تقویت و احیای مناطق کم‌بازده و
شیب‌دار در راستای کشاورزی
پایدار



بررسی روش های تسریع جوانه زنی و استقرار گون علوفه ای *Astragalus cyclophyllon*





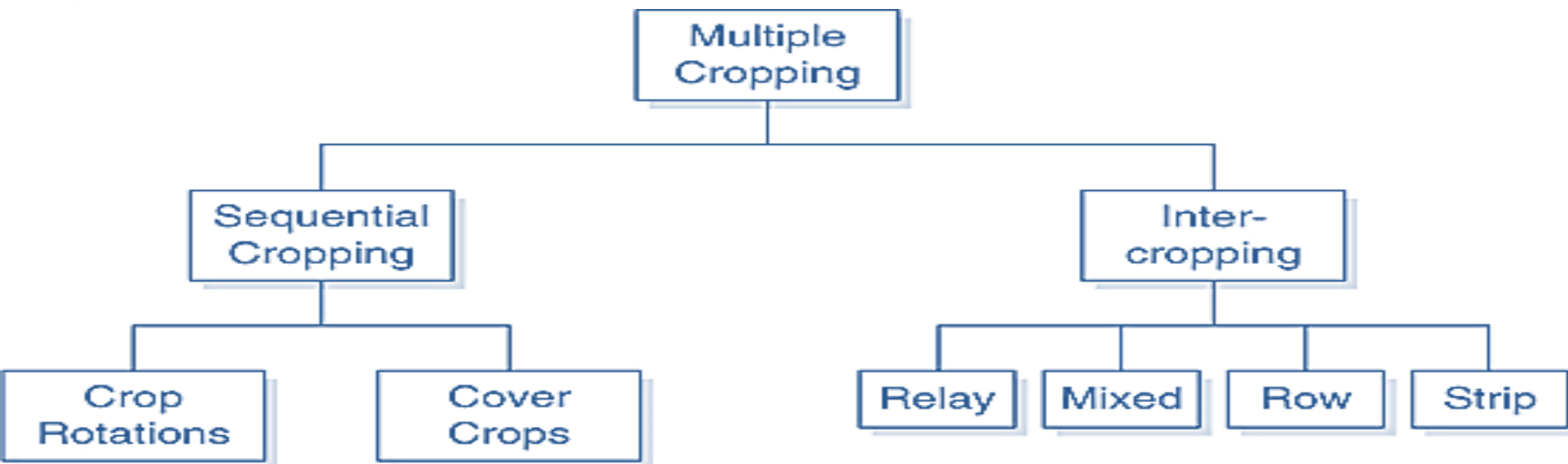
کشت مخلوط

کشت مخلوط از خصوصیات کشاورزی معیشتی سنتی است
کشت همزمان دو یا چند گونه زراعی در یک مکان و در طول یک فصل
زراعی

کشت مخلوط غلات - لگوم، معمولترین سیستم کشتهای مخلوط است که در آن وجود لگوم در
سیستم کشت مخلوط، به دلیل اثرات مکملی که در مصرف منابع محیطی به دلیل تفاوتهای
فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی دارند باعث بهبود رشد گیاه دیگر می شود

ترکیبی از افزایش دریافت نور، آب و عناصر غذایی و بهره گیری بهتر از آنها موجب می شود
عملکرد در انواع کشت مخلوط که به خوبی طراحی شده باشد در مقایسه با کشت خالص ۳۰ تا ۶۰
درصد افزایش باید (کوچکی ۱۳۷۷)

روش های مختلف چند کشتی



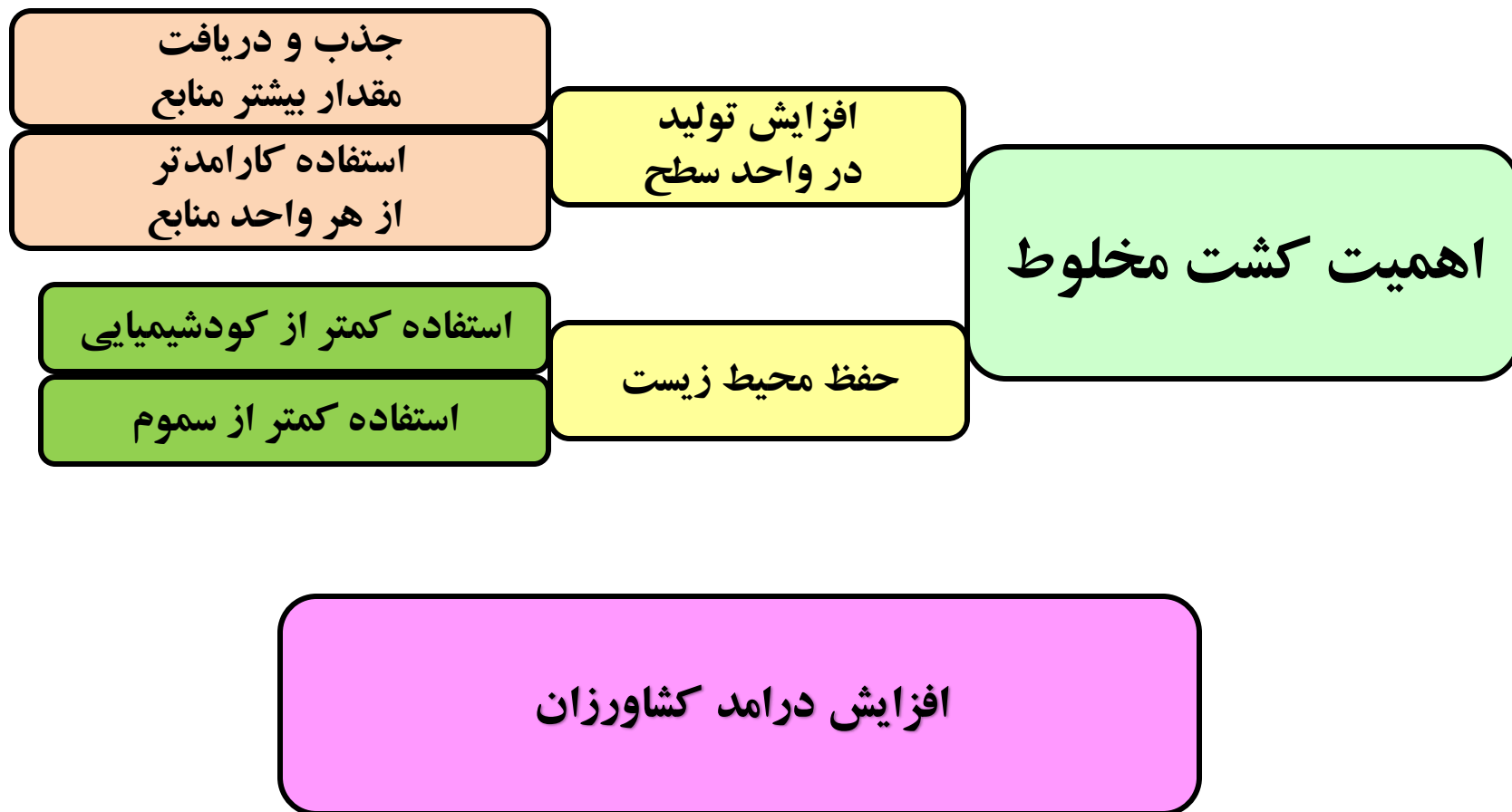
Relay cropping is the growing of two or more crops on the same field with the planting of the second crop after the first one has completed its development.

Mixed cropping is the cultivation of two or more crops simultaneously on the same field without a row arrangement.

Row cropping is the cultivation of two or more crops simultaneously on the same field with a row arrangement.

Strip cropping is the cultivation of different crops in alternate strips of uniform width and on the same field.

<p>کشت مخلوط ردیفی Intercropping</p>	<p>کشت مخلوط درهم Mixed cropping</p>	<p>مقایسه بر پایه</p>
<p>کاشت دو یا چند گیاه در کنار هم با یک الگوی مشخص</p>	<p>دو یا چند گیاه بطور همزمان در یک قطعه زمین کاشته شود (بدون الگو)</p>	<p>معنی و تعریف</p>
<p>بذور بر اساس یک الگوی تعرف شده کاشته شود</p>	<p>بذور بدون الگو و تصادفی کاشته می شود</p>	<p>الگو</p>
<p>بذرها قبل از کشت مخلوط نمی شود</p>	<p>بذرها با هم مخلوط شده و کاشته شود</p>	<p>بذر</p>
<p>کود و سم بطور ویژه و مشخص برای گیاهان استفاده می شود</p>	<p>یک نوع کود و سم برای تمام گیاهان استفاده می شود</p>	<p>کود و سم</p>
<p>افزایش تولید در واحد سطح</p>	<p>کاهش ریسک شکست تولید</p>	<p>اهداف</p>
<p>رقابت بین گیاهان وجود ندارد</p>	<p>رقابت بین گیاهان وجود دارد</p>	<p>رقابت</p>



ترکیبات مناسب گیاهان در کشت مخلوط:

۱- ترکیب گیاه سه کربنه + چهار کربنه

گیاهان سه کربنه و چهار کربنه که از لحاظ مسیر فتوسنتزی تفاوت دارند.

در یک کشت مخلوط کارآمد، گیاهان چهار کربنه در معرض نور کامل خورشید و در بالای کانوپی و گیاهان سه کربنه در زیر کانوپی قرار می گیرند. در این حالت هر دو گیاه حداکثر سرعت فتوسنتز را خواهند داشت و بخش اعظم نور رسیده به کانوپی، جذب می شود.

۲- گیاهان دارای الگوی ریشه‌ای مکمل

در این شرایط حجم بیشتری از خاک را پوشش می دهند
ضمن جذب آب و مواد غذایی از تمام لایه های خاک به طور یکسان، دسترسی
به عناصر غذایی نظیر فسفر غیر متحرک را فراهم می آورند.

۳- گیاهان تثبیت کننده نیتروژن مولکولی

گیاهان (بقولات) که از نیتروژن مولکولی به عنوان منبع نیتروژن استفاده می کنند،
می توانند با سایر گیاهان (غیر بقولات) که از یون نترات استفاده می کنند در کشت
مخلوط قرار بگیرند. کشت مخلوط گندمیان و بقولات مثال مناسبی از دو حالت اخیر
است که شواهد آزمایشی متعددی نیز مبنی بر موفقیت آن در نظام های کشاورزی
ایران وجود دارد.

مزایای کشت مخلوط

- کاهش خطرات احتمالی ناشی از تک کشتی و یا خسارات غیرمترقبه زراعی
- حداکثر استفاده از منابع آب، نور و مواد غذایی
- به دست آوردن حداکثر سود با توجه به زمان و امکانات مزرعه
- حفاظت خاک از طریق پوشش کامل سطح خاک
- حاصلخیزی خاک از طریق بهره گیری از عناصر مختلف خاک
- باقی ماندن بقایای گیاهی بیشتر در خاک
- کاهش آفات و امراض گیاهی
- حفاظت در برابر باد و سرما به وسیله گیاهان پا بلند و به عنوان بادشکن در مقابل گیاهان پا کوتاه
- کنترل علفهای هرز
- حفاظت فیزیکی یک گیاه از گیاه دیگر به وسیله قیم قراردادن گیاه برای گیاهان رونده
- پایداری و ثبات تولید
- افزایش کمی و کیفی تولید

محدودیت های کشت مخلوط

- رقابت بین گونه ای
- اثر ترشحات ریشه ای یا آللوپاتی
- کنترل علفهای هرز به صورت مکانیکی و شیمیایی
- استفاده از سموم برای دفع آفات و بیماری ها
- مصرف بهینه کود
- برداشت مکانیکی

ضرورت شناخت کاملی از مراحل فنولوژیکی و فیزیولوژیکی گونه های مورد کشت

مخلوط ماشک مراغه + تریتیکاله یا جو

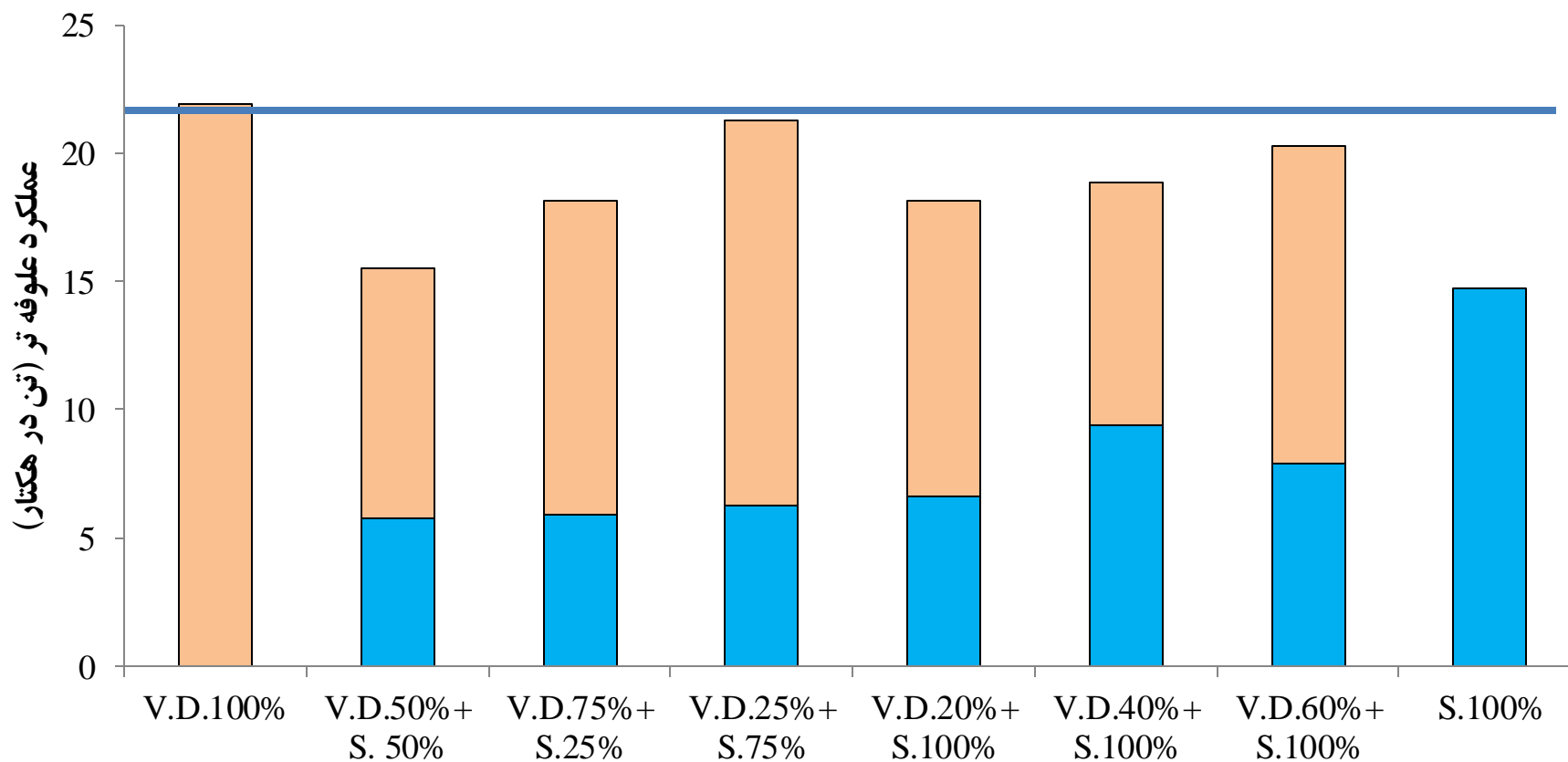


کشت مخلوط ماشک مراغه + تریتیکاله در کشت پاییزی

اقلیم سرد مراغه، کمیت تولید

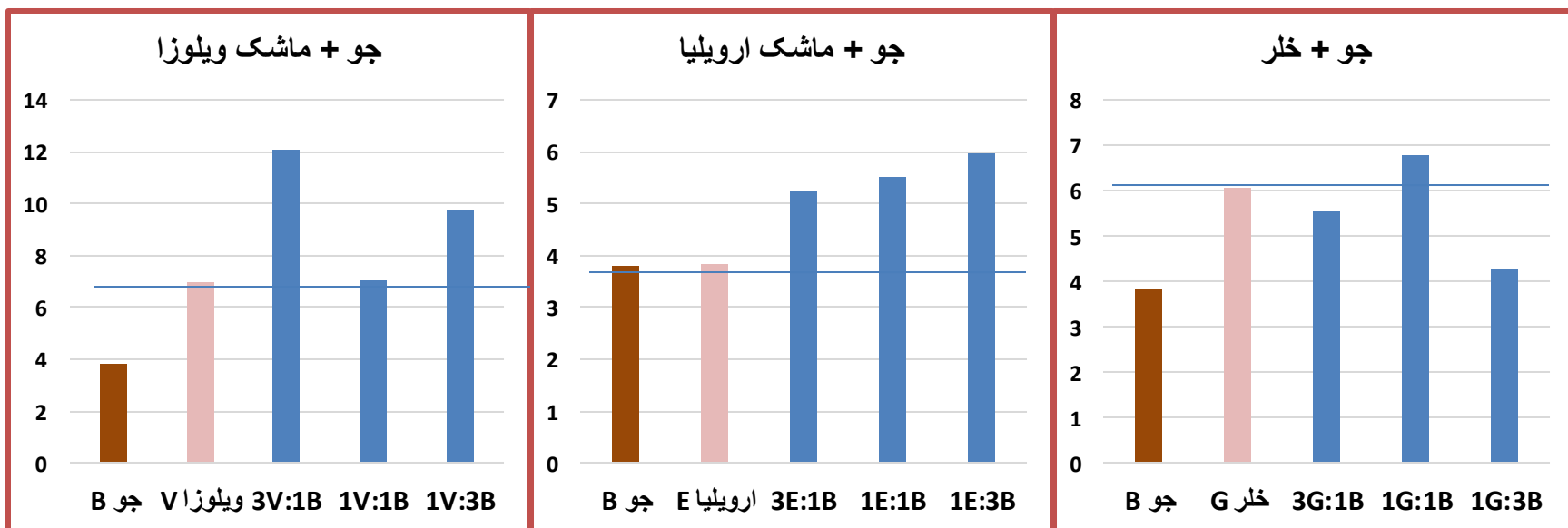


کشت مخلوط ماشک مراغه + گلرنگ در شرایط دیم مراغه، کمیت تولید



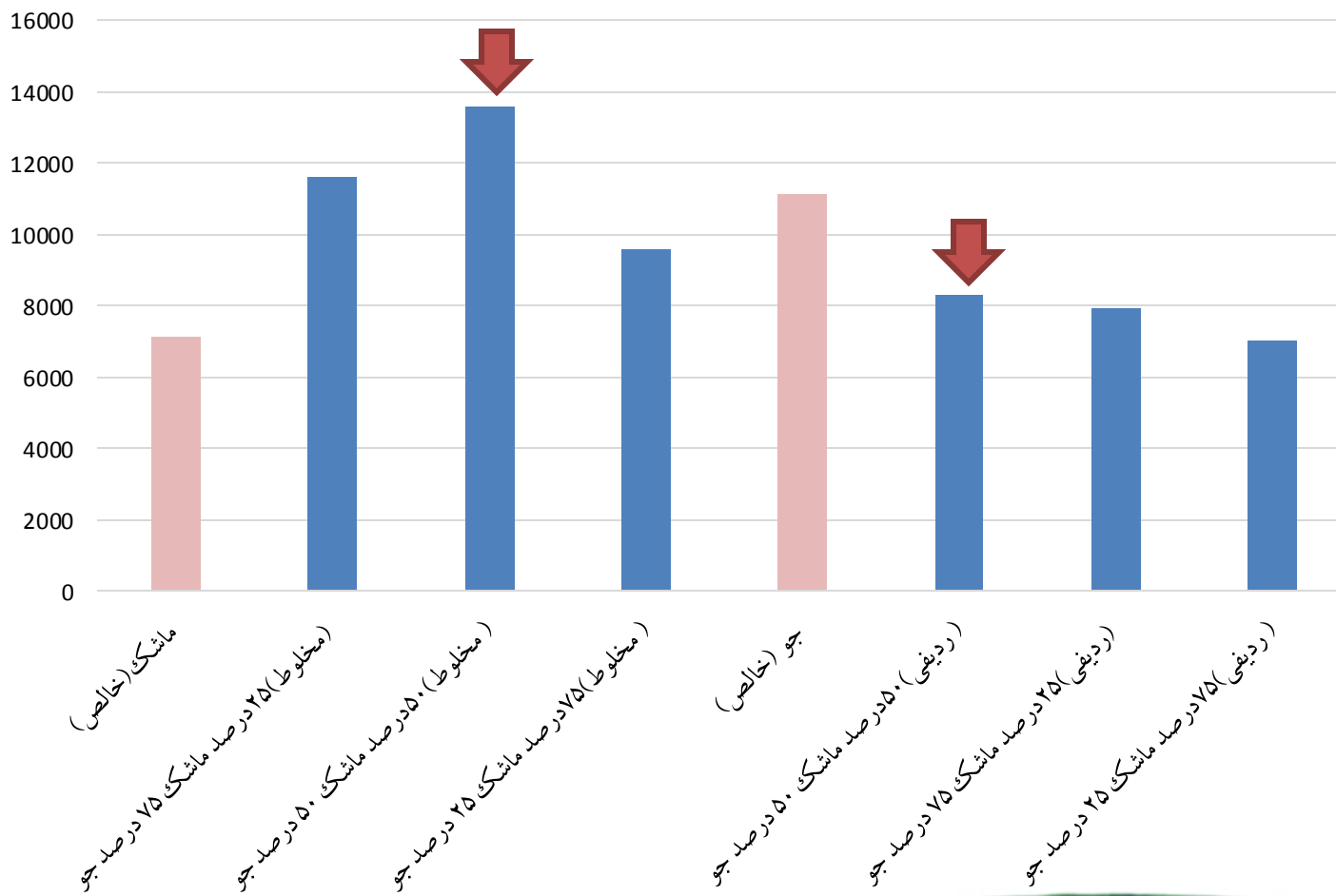
مخلوط لگوم + جو

ماشک ویلوزا، ارویلیا و خلر در ایستگاه کردستان



مخلوط لگوم + جو

ماشک محلی ارویلیا با جو در ایستگاه سرد اردبیل

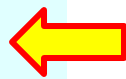
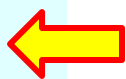


مخلوط ماشک گل خوشه ای + جو

عملکرد و اجزای عملکرد

ماشک گل خوشه‌ای			نسبت‌های کشت مخلوط
وزن صد دانه (گرم)	دانه (تعداد در بوته)	غلاف (تعداد در بوته)	
۳۹/۱۱b	۴۰/۸۳b	۱۰/۲۶b*	۲۵ درصد ماشک+۷۵ درصد جو
۴۱/۵۶a	۴۴/۹۷a	۱۸/۴۱a	۵۰ درصد ماشک+۵۰ درصد جو
۳۷/۵۲c	۳۶/۹۵c	۸/۳۴c	۷۵ درصد ماشک+۲۵ درصد جو
۳۷/۴۲d	۱۳/۰۹d	۶/۲۱d	خالص

جو			نسبت‌های کشت مخلوط
وزن صد دانه (گرم)	دانه (تعداد در سنبله)	پنجه (تعداد در مترمربع)	
۶۰۹b	۵۸/۳۶b	۱۳۵۷/۹۷b	۲۵ درصد ماشک+۷۵ درصد جو
۶/۶۹a	۶۵/۸۳a	۱۳۷۶/۸۸a	۵۰ درصد ماشک+۵۰ درصد جو
۵/۰۸c	۵۳/۳۱c	۱۲۲۴/۹۱c	۷۵ درصد ماشک+۲۵ درصد جو
۴/۵۰d	۳۷/۰۸d	۱۰۰۸/۹۳d	خالص



شاخص مهم کشت مخلوط

شاخص برابری زمین

$$LER = \sum_{i=1}^m \frac{Y_i}{Y_{ii}} = \frac{\text{مقدار محصول یک گونه در واحد سطح در کشت مخلوط}}{\text{محصول همان گونه در واحد سطح در تک کشتی}} \times 100$$

اگر $LER=1$ باشد

محصول زراعت تک کشتی و مخلوط با هم برابر خواهد بود

۱- رقابت درون گونه برابر با رقابت برون گونه ای

۲- میزان کاهش محصول یک گونه برابر با افزایش محصول گونه دیگر

اگر $LER>1$ باشد

در کشت مخلوط محصول بیشتری از زراعت تک کشتی داریم

اگر $LER<1$ باشد

در تک کشتی محصول بیشتری از زراعت کشت مخلوط داریم

مخلوط خلر + جو در تراکم های مختلف

کمیت و کیفیت علوفه

تراکم	کشت مخلوط خلر:جو	علوفه تر	علوفه خشک	نسبت برابری زمین	عملکرد پروتئین خام
	خالص جو	18.56	9.48	-	0.52
100	خالص خلر	6.22	2.02	-	0.44
100	1:3	10.81	5.74	0.75	0.41
100	1:1	13.43	5.71	0.72	0.39
150	خالص خلر	6.1	2.1	-	0.48
150	1:3	14.4	7.09	0.95	0.55
150	1:1	13.56	6.64	0.85	0.4
200	خالص خلر	6.42	2.19	-	0.43
200	1:3	10.48	5.34	0.84	0.43
200	1:1	14.59	7.49	0.94	0.54
250	خالص خلر	5.58	2.11	-	0.46
250	1:3	16.6	7.92	1.11	0.61
250	1:1	12.7	7.77	0.96	0.5
300	خالص خلر	6.07	2.25	-	0.48
300	1:3	14.44	7.28	1.19	0.61
300	1:1	13.19	6.35	0.87	0.41

مخلوط نخود علوفه ای + جو در تراکم های مختلف

کمیت و کیفیت علوفه

تراکم	کشت مخلوط نخود علوفه ای: جو	علوفه تر	علوفه خشک	نسبت برابری زمین	عملکرد پروتئین خام
	خالص جو	15.17	8.46	-	0.41
100	خالص نخود علوفه ای	6.99	2.55	-	0.52
100	1:3	13.44	7.5	0.82	0.60
100	1:1	13.38	7.21	1.05	0.48
150	خالص نخود علوفه ای	8.12	3.12	-	0.47
150	1:3	15.45	7.79	1.09	0.71
150	1:1	12.43	6.96	0.96	0.53
200	خالص نخود علوفه ای	11.81	3.59	-	0.75
200	1:3	10.21	5.53	1.26	0.59
200	1:1	13.61	7.04	1.13	0.55
250	خالص نخود علوفه ای	7.93	3.15	-	0.78
250	1:3	14.73	7.75	1.21	0.94
250	1:1	13.96	5.69	0.90	0.46
300	خالص نخود علوفه ای	8.61	3.73	-	0.80
300	1:3	12.23	6.52	0.93	0.57
300	1:1	12.42	8.51	1.03	0.56



مخلوط ماشک گل خوشه ای + جو در تراکم های مختلف

کمیت و کیفیت علوفه

تراکم	کشت مخلوط ماشک گل خوشه ای: جو	علوفه تر	علوفه خشک	نسبت برابری زمین	عملکرد پروتئین خام
	خالص جو	21.06	9.28	-	0.61
100	خالص ماشک گل خوشه ای	5.02	1.55	-	0.33
100	1:3	15.28	6.58	1.02	0.61
100	1:1	17.69	6.17	1.08	0.69
150	خالص ماشک گل خوشه ای	6.54	2.11	-	0.43
150	1:3	17.36	6.95	1.15	0.64
150	1:1	15.36	7.42	0.94	0.51
200	خالص ماشک گل خوشه ای	7.6	2.37	-	0.5
200	1:3	15	6.36	1	0.53
200	1:1	17.17	7.74	1.1	0.53
250	خالص ماشک گل خوشه ای	7.73	2.77	-	0.58
250	1:3	12.41	6.05	0.89	0.51
250	1:1	16.16	7.39	0.95	0.60
300	خالص ماشک گل خوشه ای	8.7	2.89	-	0.61
300	1:3	14.55	6.43	0.92	0.50
300	1:1	17.62	7.47	1.16	0.86

مخلوط ماشک پانونیکا و خلر + جو

کمیت و کیفیت علوفه

لگوم: گرامینه	سال اول با ۱۸۰٫۷ میلیمتر بارندگی			سال دوم با ۲۶۵٫۲ میلیمتر بارندگی		
	علوفه تر	علوفه خشک	عملکرد پروتئین	علوفه تر	علوفه خشک	عملکرد پروتئین
خالص تریتیکاله	7.9	3.8	0.335	19.5	5.4	0.635
خالص خلر	2.8	0.9	0.148	13	2.6	0.404
3:1	8.2	3.9	0.349	22.9	6.2	0.699
 1:1	9.4	4.3	0.255	23.6	6.8	0.995
1:3	6.9	3	0.272	24.5	6.3	0.863
خالص ماشک پانونیکا	3.9	1.6	0.219	20.8	3	0.483
3:1	9.2	4.1	0.372	22.2	6.8	1.239
 1:1	8.4	3.7	0.313	24.3	7.1	1.083
1:3	8	3.4	0.413	22.6	5.9	0.791

مخلوط ماشک گل سفید + جو ذخیره رطوبتی خاک

جدول ۵ - مقایسه میانگین اثر تیمار روی درصد رطوبت وزنی خاک در زمان ۵۰ درصد گل دهی ماشک علوفه‌ای

درصد رطوبت وزنی در اعماق مختلف خاک			تیمار
۲۰-۳۰ سانتی‌متر	۱۰-۲۰ سانتی‌متر	۰-۱۰ سانتی‌متر	
۲۵/۷ a	۲۳/۹ b	۲۲/۱۸ b	T1
۲۵/۱۳ ab	۲۴/۰۰ b	۲۲/۵ b	T2
۲۵/۹ a	۲۵/۴۳ a	۲۳/۹۳ a	T3
۲۴/۲۷ ab	۲۳/۴۳ c	۲۱/۹۳ b	T4
۲۱/۹۲ b	۲۱/۳۴ d	۲۰/۰۶c	T5
۳/۲۳	۰/۱۴	۱/۰۰۳	LSD 1%

تیمار	T1	T2	T3	T4	T5
درصد وزنی جو	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
درصد وزنی ماشک	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰

مخلوط ماشک گل سفید + جو

عملکرد علوفه و زمان برداشت

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمار بر عملکردهای علوفه تر و خشک در زمان آغاز گل‌دهی ماشک و پس از گل‌دهی کامل آن، عملکرد علوفه خشک و دانه در زمان رسیدن کامل (ton ha^{-1})

تیمار	زمان آغاز گل‌دهی ماشک (+ درصد گل‌دهی)	علوفه تر	علوفه خشک	علوفه تر	علوفه خشک	دانه
	زمان گل‌دهی کامل ماشک	زمان رسیدن کامل				
T1	۵/۱۳۴c	۲/۷۰ c	۵/۲۳c	۲/۶۹ b	۲/۱۸ b	۱/۳۴d
T2	۵/۹۳ b	۲/۷۶ b	۶/۰۲b	۲/۷۶ b	۲/۴۷ b	۱/۷۱c
T3	۶/۸۴a	۳/۷۷a	۶/۸۴a	۳/۷۶a	۳/۴۲ a	۲/۳۴a
T4	۶/۶۵ a	۳/۳۰ a	۶/۷۵a	۳/۳۰a	۳/۲۸ a	۱/۹۶ b
T5	۶/۷۱ a	۳/۴۳a	۶/۸۰a	۳/۴۲a	۳/۵۶a	۲/۱۸ ab
LSD5%	۰/۴۳۳	۰/۵۰۷	۰/۴۶	۰/۴۳۷	۰/۲۱۷	۰/۱۶۵

تیمار	T1	T2	T3	T4	T5
درصد وزنی جو	۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
درصد وزنی ماشک	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰

استفاده از فاکتور کنترل علف های هرز در کشت مخلوط

ترکیب گونه های زراعی کشت شده تا حدودی تنوع گونه های علف های هرز رشد کرده در یک مزرعه را متاثر می سازند

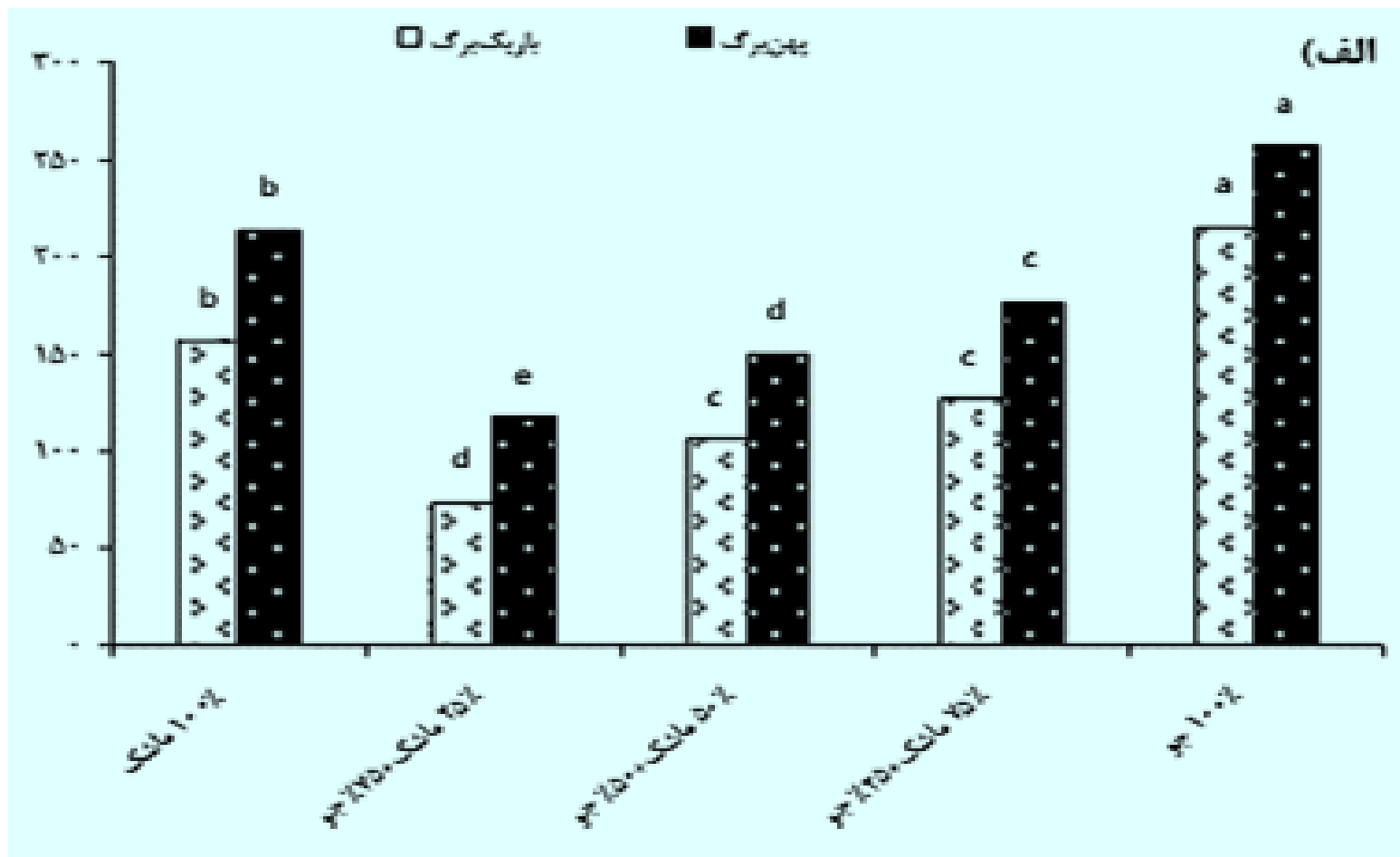
کاهش آشیانه های خالی و منابع در دسترس برای رشد علف های هرز تا حدود زیادی قدرت تهاجم علف های هرز را کاهش می دهد

کشت مخلوط با سایه اندازی و خفه کردن علف های هرز و در برخی موارد با خاصیت دگرآسیبی، از رشد و گسترش علف های هرز جلوگیری می کند.
توانایی نظام های کشت مخلوط برای رقابت با علف های هرز و کنترل آنها به عوامل مختلفی از جمله ترکیب گیاهان، ارقام، تراکم یا نسبت های کشت مخلوط و ... بستگی دارد.

مخلوط ماشک گل خوشه ای + جو

جمعیت علف های هرز

وزن خشک علف های هرز (کیلوگرم در متر مربع)



مخلوط نخود + جو جمعیت علف های هرز

تیمار	تراکم علف هرز (p/m^2)	وزن خشک علف هرز (g/m^2)
خالص نخود	60.67	152.3
خالص جو	16.33	17.06
۳ جو : ۱ نخود	40.00	64.56
۱ جو : ۱ نخود	33.66	62.50
۱ جو : ۳ نخود	40.00	77.93
LSD(5%)	2.38	3.32

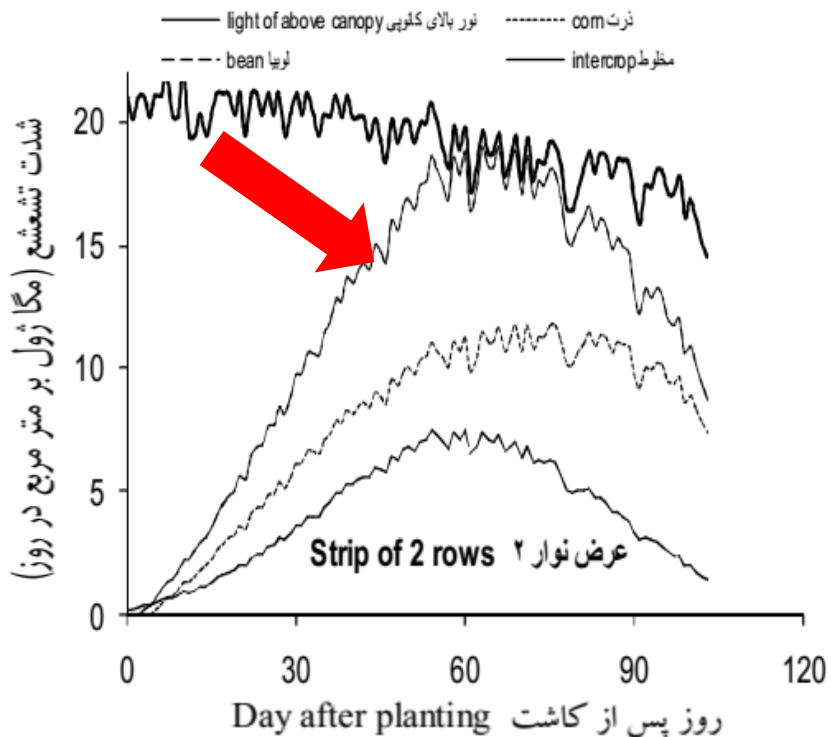
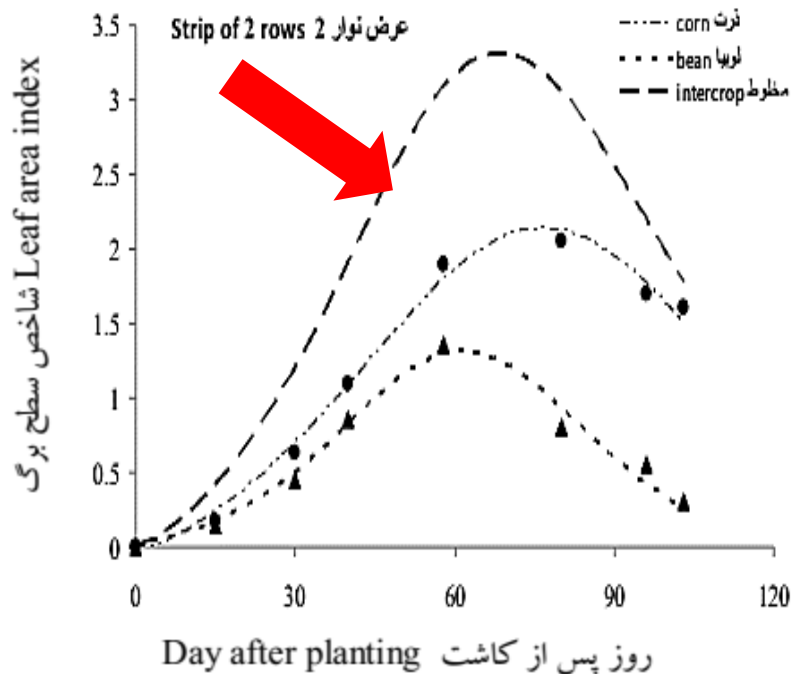
استفاده از فاکتور نور در کشت مخلوط

استفاده موثرتر از نور یکی از عوامل مهم در موفقیت کشت مخلوط نسبت به کشت خالص است.

زمانی که نسبت نور پراکنده به نور مستقیم بیشتر شود راندمان مصرف نور نیز افزایش خواهد یافت (Sinclair and Horie, 1989). این امر برای گونه‌هایی که در لایه‌های پائین‌تر کانوپی در کشت مخلوط قرار می‌گیرند، می‌تواند معنی‌دار باشد و دلیل اصلی تولید بهتر سیستم‌های کشت مخلوط به کارایی مصرف نور بهتر آن‌ها با برخورد بیشتر تابش گزارش شده است (Keating and Carberry, 1993). چطور حاصل خواهد شد:

- با انتخاب گونه‌ها یا ارقام مناسب
- زمان‌های کاشت
- آرایش‌های فضائی مطلوب

مخلوط ذرت + لوبیا جذب نور

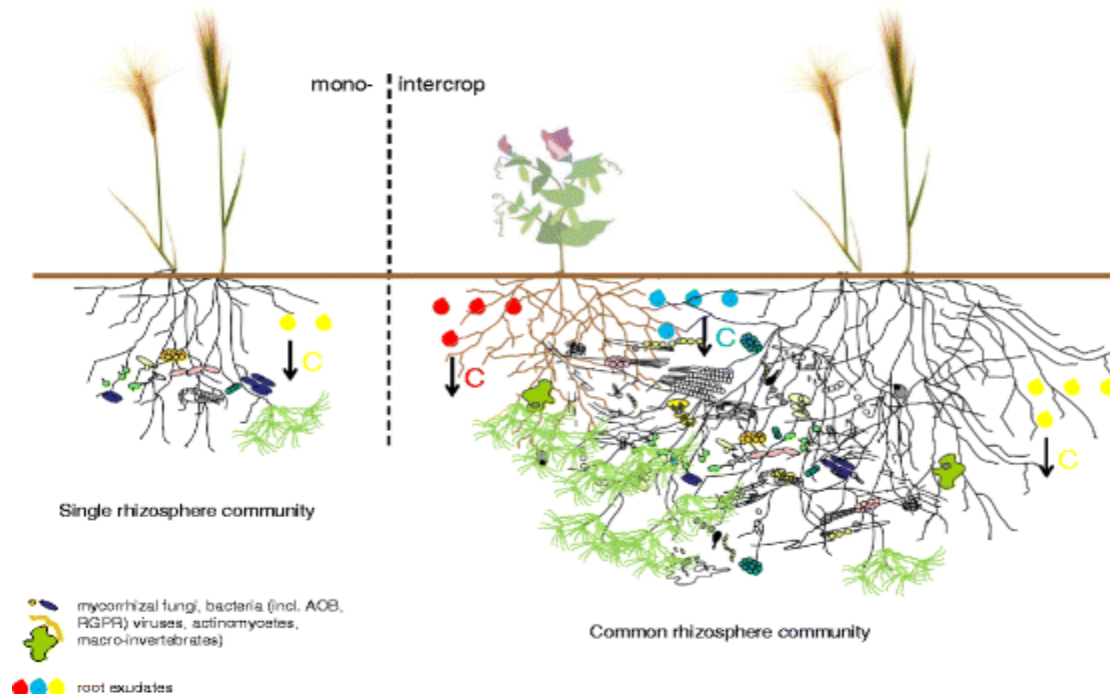


مخلوط جو + ماشک مراغه جذب نور

تیمارهای کشت مخلوط	درصد نور دریافتی	عملکرد علوفه خشک
خالص جو	60	6.6
خالص ماشک مراغه	64	2.7
100:15	65	7
100:30	78	7.8
100:45	72	6.6

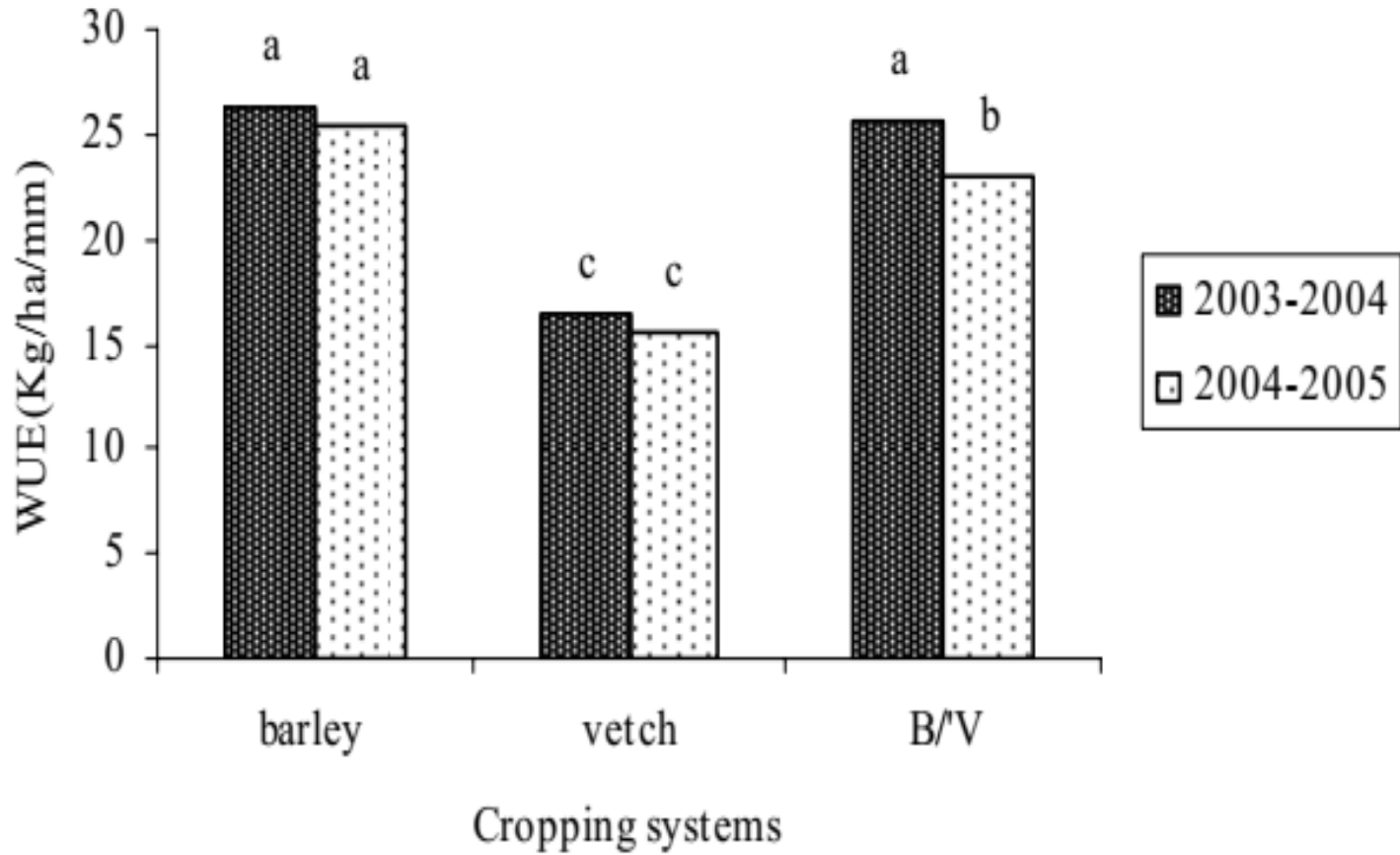
استفاده از فاکتور آب در کشت مخلوط

چون مورفولوژی ریشه گیاهان مختلف با یکدیگر متفاوت است، ترکیب آنها در زراعت مخلوط (مثلا ترکیب گیاهان با ریشه های سطحی و عمیق) باعث می شود که آب موجود در طبقات مختلف خاک به نحو موثرتری مورد استفاده قرار بگیرد (Fisher, 1979).



مخلوط جو + ماشک

کارایی مصرف آب



مخلوط ذرت + سویا در تیمارهای مختلف تنش خشکی

کارایی مصرف آب و شاخص های فتوسنتزی

Treatments		RWC		F_v/F_m		F_v/F_o		PI-1	
Irrig.	Cropp. system	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Maize crop									
I ₁	Sole	79.90 ^{AI}	73.61 ^B	0.78 ^A	0.81 ^A	2.28 ^{AB}	2.47 ^A	4.25 ^B	3.94 ^B
	→ Inter.	80.71 ^A	77.72 ^A	0.81 ^A	0.80 ^A	2.71 ^A	2.80 ^A	4.86 ^A	4.38 ^A
I ₂	Sole	73.76 ^B	70.01 ^B	0.75 ^B	0.73 ^B	1.61 ^{BC}	1.66 ^B	2.62 ^C	2.64 ^D
	→ Inter.	77.94 ^A	73.41 ^B	0.81 ^A	0.81 ^A	2.85 ^A	2.54 ^A	2.83 ^C	3.01 ^C
I ₃	Sole	63.00 ^D	64.01 ^D	0.72 ^B	0.72 ^B	1.16 ^C	1.49 ^B	1.55 ^E	1.57 ^E
	→ Inter.	67.78 ^C	68.38 ^C	0.79 ^A	0.79 ^A	1.86 ^C	2.22 ^A	1.96 ^E	1.90 ^E
Soybean crop									
I ₁	Sole	75.44 ^{BC}	73.14 ^A	0.79 ^B	0.80 ^{AB}	5.95 ^{AB}	5.22 ^B	4.82 ^B	4.47 ^{AB}
	→ Inter.	81.24 ^A	77.71 ^A	0.84 ^A	0.84 ^A	6.24 ^A	6.25 ^A	5.50 ^A	5.11 ^A
I ₂	Sole	71.56 ^C	70.19 ^B	0.78 ^B	0.77 ^{BC}	4.57 ^{BC}	4.00 ^C	4.24 ^B	4.03 ^{BC}
	→ Inter.	77.74 ^{AB}	76.00 ^A	0.83 ^{AB}	0.83 ^{AB}	5.69 ^{AB}	5.77 ^{AB}	5.07 ^A	4.78 ^{AB}
I ₃	Sole	60.46 ^E	59.33 ^D	0.73 ^C	0.75 ^C	2.86 ^D	3.02 ^D	2.68 ^D	2.82 ^D
	→ Inter.	66.64 ^D	64.54 ^C	0.81 ^{AB}	0.82 ^{AB}	3.35 ^{CD}	4.45 ^C	3.88 ^C	3.92 ^C

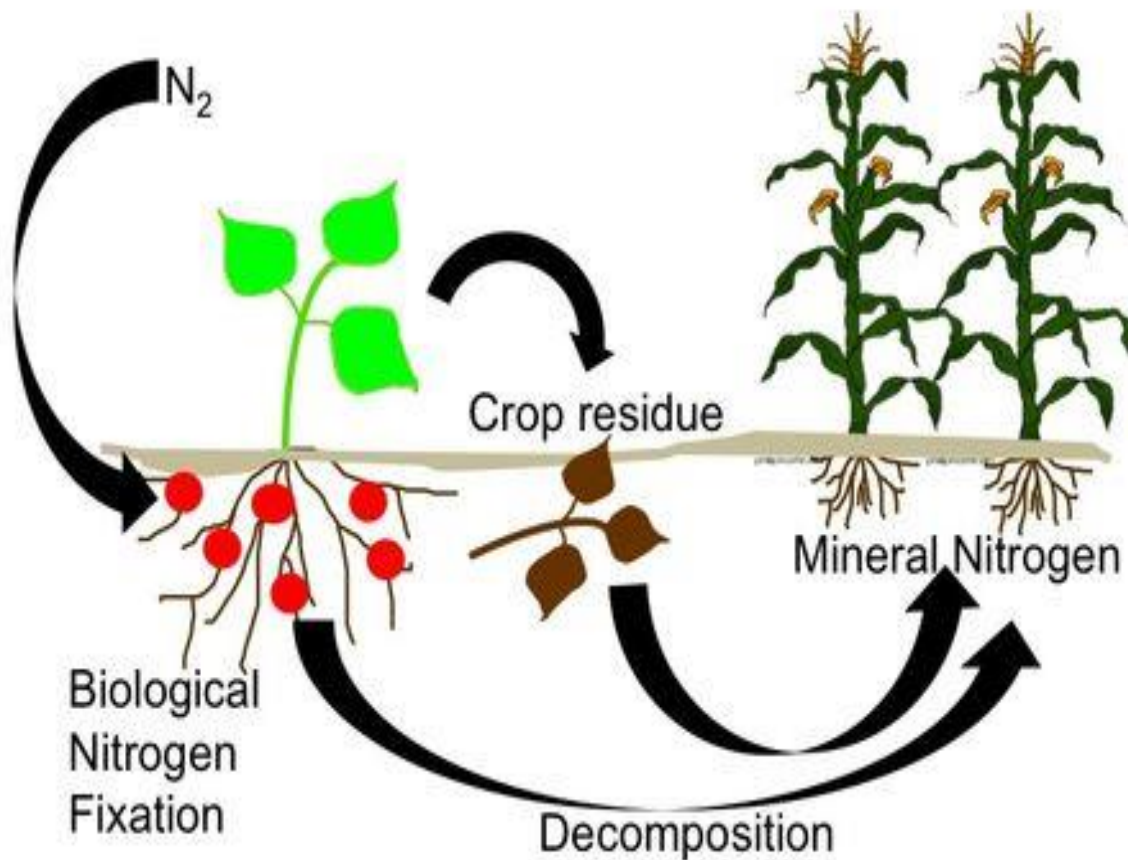
استفاده از فاکتور جذب مواد غذایی در کشت مخلوط

ریشه های گیاهان تشکیل دهنده مخلوط در حجم های مختلف خاک پراکنده می شوند در مجموع مواد غذایی بیشتری از یک حجم معین خاک جذب می شود.

همچنین گیاهان تشکیل دهنده مخلوط ممکن است از نظر جذب مواد غذایی مکمل یکدیگر باشند

حداکثر احتیاج گیاهان مختلف به مواد غذایی در زمان های مختلف فرق می کند و اگر دو گیاه با دوره رویش متفاوت (دوره رشد بلند و کوتاه) با یکدیگر اجزاء یک مخلوط را به وجود آورند تمام مواد غذایی موجود در خاک پس از برداشت گیاهی که دوره رویش کوتاه دارد در اختیار گیاه دوم قرار می گیرد

Legume based cropping system



Nitrogen fixation rates of common and hairy vetches were similar at 59.3 and 55.2 kg·N·ha⁻¹

مخلوط ارزن + خلر

جذب عناصر غذایی

مقدار جذب							علوفه خشک	نسبت‌های کاشت
روی	مس	منگنز	آهن	پتاس	فسفر	نیترژن		
گرم در هکتار			کیلوگرم در هکتار					
۱۳۵/۴۵ ^b	۱۶۳۳/۹ ^{ab}	۴۸۸/۹۱ ^c	۹۱۸/۹ ^d	۳۱۸/۵۶ ^d	۲۵/۴۰۹ ^b	۲۶۳/۲۵ ^b	۱۴۱۱۶/۳ ^a	ارزن ۱۰۰ درصد
۲۳۵/۴۰ ^a	۱۸۵۳/۲ ^a	۱۴۱۴/۹ ^a	۱۷۴۶/۷ ^{ab}	۵۸۰/۸۹ ^a	۳۹/۹۵۵ ^a	۳۵۲/۱۷ ^a	۱۳۶۹۱/۹ ^a	ارزن ۷۵ درصد + خلر ۲۵ درصد
۲۱۰/۳۹ ^a	۱۵۱۲/۴ ^b	۱۱۶۷/۲۹ ^b	۱۷۲۵/۴ ^{ab}	۴۹۶/۴۱ ^b	۲۷/۸۱۳ ^b	۳۳۴/۳۰ ^a	۱۲۱۰۳/۷ ^{ab}	ارزن ۵۰ درصد + خلر ۵۰ درصد
۱۹۲/۰۹ ^a	۱۳۶۳/۱ ^b	۳۹۹/۹۲ ^{cd}	۱۸۷۴/۹ ^a	۳۷۶/۸۰ ^{cd}	۲۴/۱۷۳ ^b	۳۲۲/۱۷ ^a	۱۰۵۸۳/۳ ^b	ارزن ۲۵ درصد + خلر ۷۵ درصد
۱۹۴/۹۱ ^a	۱۵۷۴/۴ ^{ab}	۱۰۶۵/۱۲ ^b	۱۵۰۳/۴ ^{bc}	۴۵۳/۸۴ ^{bc}	۲۶/۳۴۵ ^b	۲۳۲/۶۰ ^{bc}	۱۱۰۹۱/۷ ^b	کشت درهم ارزن و خلر
۹۹/۸۴ ^b	۷۳۶/۶ ^c	۲۵۸/۸۷ ^d	۱۲۱۳ ^{cd}	۱۴۴/۸۰ ^e	۱۳/۳۳۰ ^c	۱۹۳/۰۸ ^c	۵۶۲۰/۳ ^c	خلر ۱۰۰ درصد

کشت مخلوط

کنترل آفات و بیماری ها

کشت مخلوط یکی از شیوه های اصلی کشاورزی پایدار برای کنترل و مدیریت آفات می باشد.

با کشت مخلوط می توان آفات را در پیدا کردن محصول میزبان گمراه کرد از جمله مکانیسم های که در کشت مخلوط باعث کنترل و کاهش خسارت آفات می شود شامل:

✓ کشت گیاهان پوششی

✓ تناوب زراعی

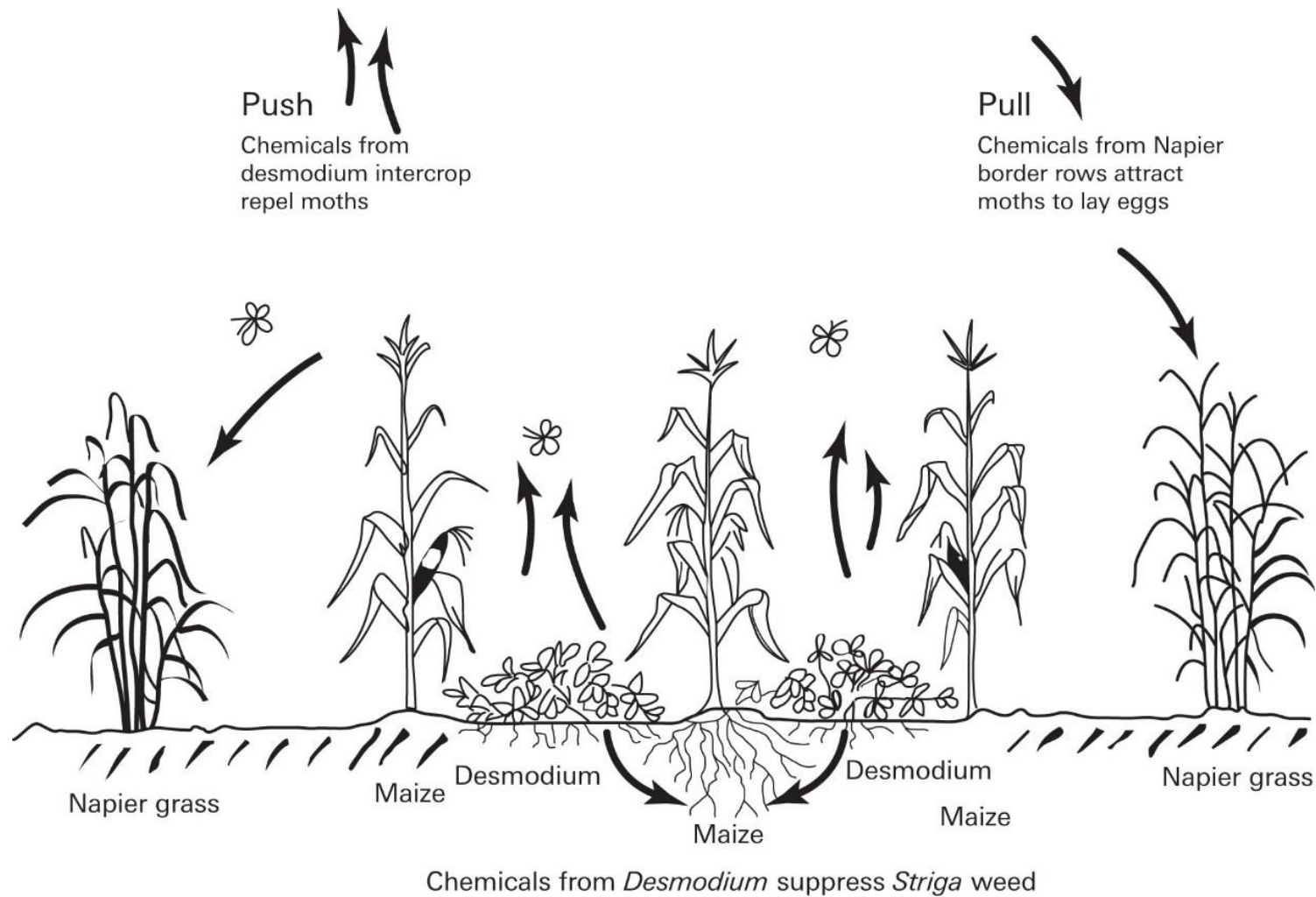
✓ گیاهان تله

✓ گیاهان ایجاد کننده اختلال

✓ گیاهان ایجاد پناهگاه و زیستگاه برای دشمنان طبیعی

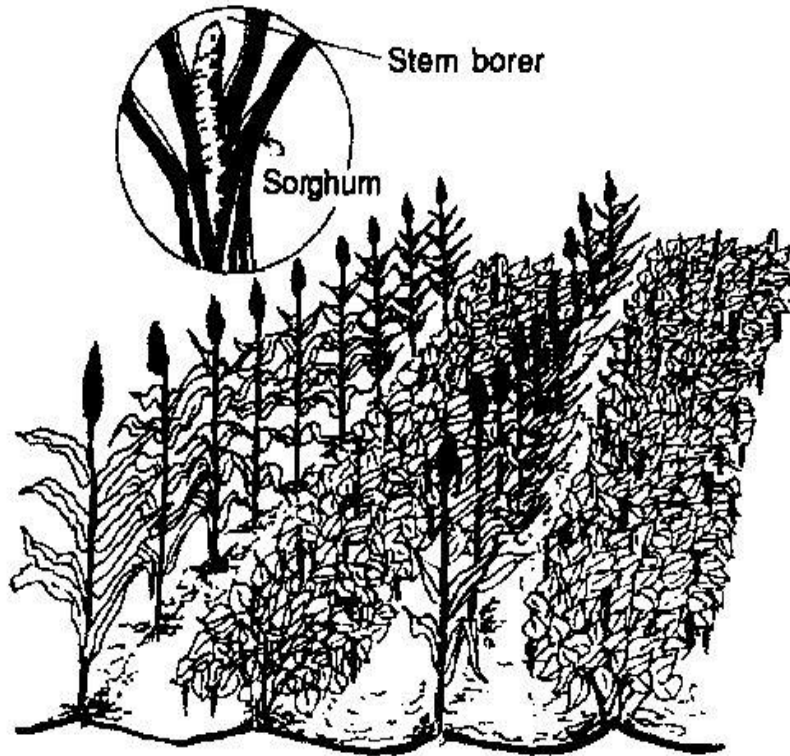


کنترل آفات به روش Push-Pull



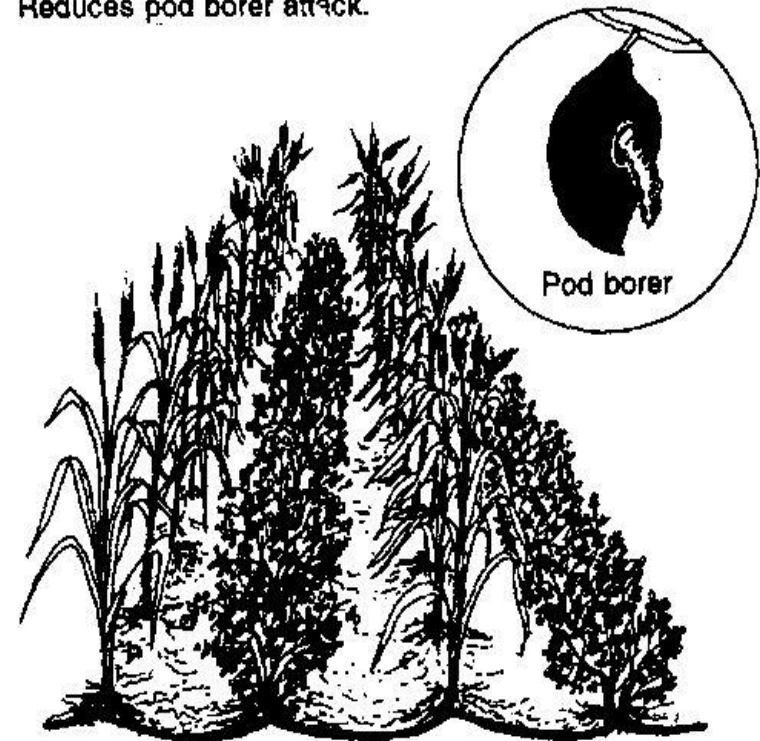
کشت مخلوط

کنترل آفات و بیماری ها



Sorghum Cowpea Sorghum Cowpea
Cowpea-sorghum Controls stem borer.

Reduces pod borer attack.



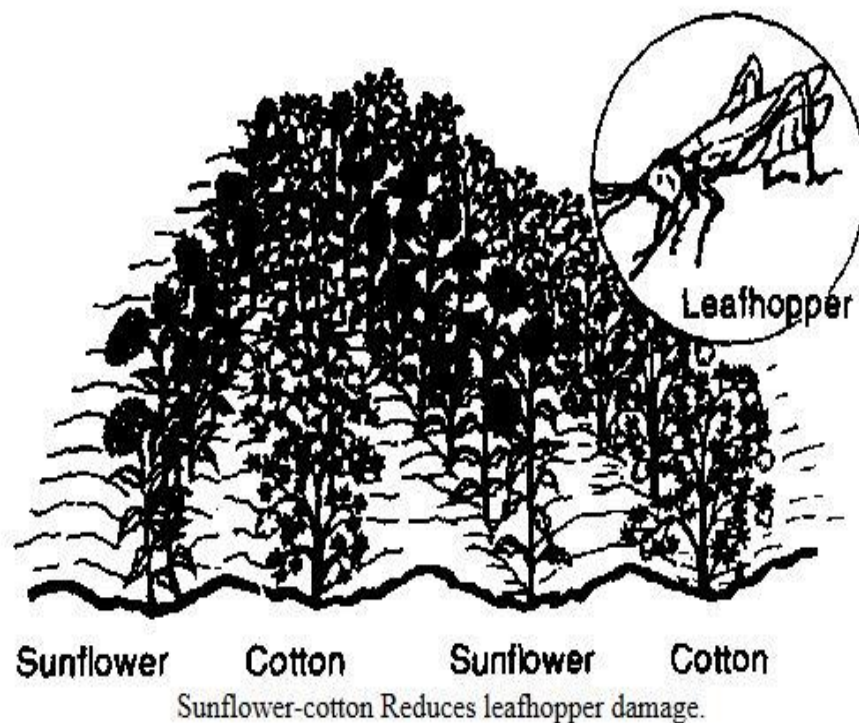
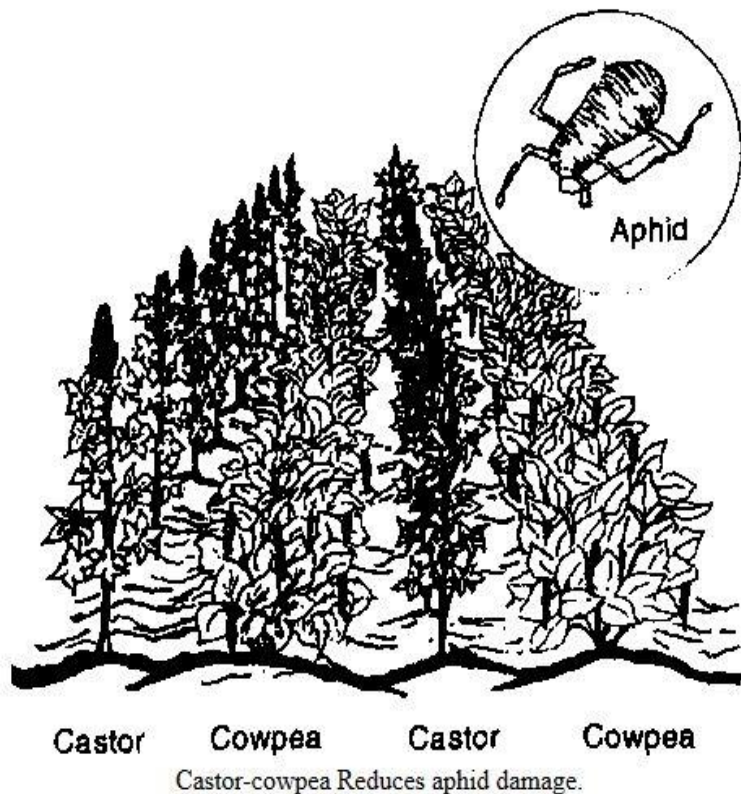
Wheat Gram Wheat Gram
Wheat-gram Reduces pod borer attack.

کنترل کرم ساقه خوار در سورگوم - لوبیا چشم بلبلی

کنترل کرم غلاف خوار در گندم - باقلا

کشت مخلوط

کنترل آفات و بیماری ها



کاهش خسارت شته در کرچک - لوبیا چشم بلبلی

کاهش خسارت ملخ در آفتابگردان - پنبه

کشت مخلوط

کنترل آفات و بیماری ها



مظاهری و همکاران در مطالعه ای که بر روی کشت مخلوط یونجه و اسپرس داشتند، گزارش کردند که میزان تراکم سرخرطومی برگ یونجه، در تیمارهای کشت مخلوط به طور معنی داری کمتر از تیمارهای تک کشتی یونجه است.

کشت مخلوط اسپرس و یونجه در کنترل، سرخرطومی

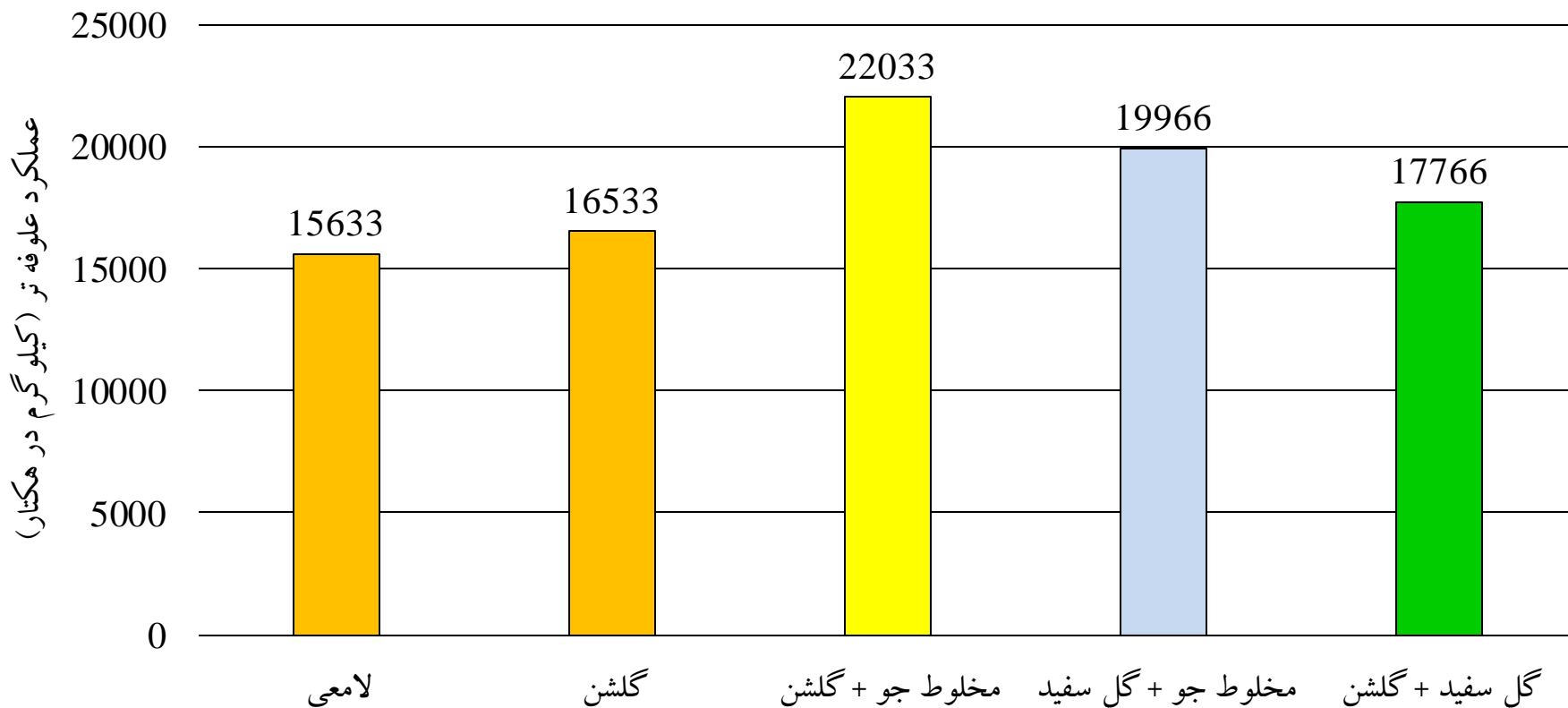
مخلوط لگوم + لگوم



مخلوط گرامینه + لگوم



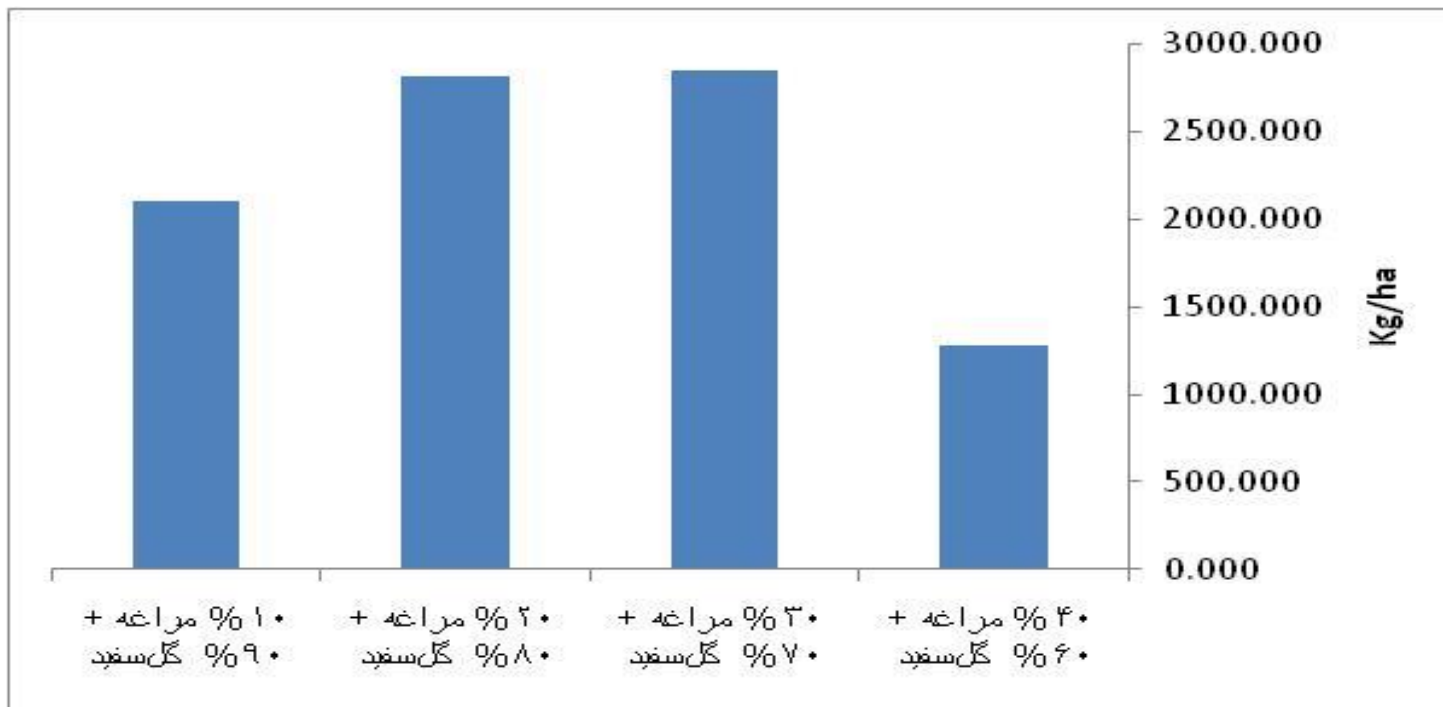
کشت مخلوط لگوم-گرامینه VS لگوم-لگوم



میانگین عملکرد بیوماس ارقام علوفه ای در کشت مستقیم منطقه حسین آباد- کردستان

مخلوط لگوم + لگوم

ماشک گل سفید و مراغه در اقلیم سرد



A photograph of a field of vetch plants. The plants have green, trifoliate leaves and are covered in clusters of small flowers. Some flowers are a vibrant purple, while others are a pale yellow or white. The plants are growing densely together, and the background shows a clear sky and a utility pole.

از توجه شما سپاسگزارم