

آنالیز رشد و عملکرد کمی و کیفی علوفه چهار اکوتیپ خلر (*Lathyrus sativus* L.) تراکم و روش کشت در نظام زراعت دوگانه

Growth analysis, forage yield and quality of four Grass pea (*Lathyrus sativus* L.)
ecotypes as affected by plant density and planting method in double cropping system

احمد مرسلی مجید اقاییخانی و امیر قلاوند

چکیده

مرسلی، ا.، م. آقاییخانی و ا. قلاوند. آنالیز رشد و عملکرد کمی و کیفی علوفه چهار اکوتیپ خلر (*Lathyrus sativus* L.) تحت تاثیر تراکم و روش کشت در نظام زراعت دوگانه. مجله علوم زراعی ایران. (): .

به منظور بررسی عملکرد علوفه چهار اکوتیپ خلر (*Lathyrus sativus* L.) تحت تاثیر تراکم و روش کشت، آزمایشی در تابستان در شهر هیدج از توابع شهرستان ابهر، بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. در این آزمایش چهار اکوتیپ جغرافیایی خلر شامل زنجان، اردبیل، شهرکرد و مشهد در دو روش کشت کرتی و جوی پشته ای و در دو تراکم (بوته در هکتار) به عنوان کشت دوم در ششم مرداد کشت گردید. برای تعیین سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی، در طول دوره رشد هفت نوبت نمونه برداشتی انجام شد. در برداشت نهایی محصول، علاوه بر صفات کمی (وزن تر و خشک علوفه و ارتفاع گیاه)، صفات کیفی علوفه (درصد ماده آلی، پروتئین خام، کلسیم، فسفر و فیبر محلول در شوینده NDF) بیز اندازه گیری شدند. نتایج نشان دهنده برتری سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی در روش کرتی نسبت به روش جوی و پشته ای بود. وزن تر و خشک علوفه نیز در روش کرتی و تراکم بوته در هکتار بطور معنی داری بیشتر از روش کشت جوی و پشته ای و تراکم بوته در هکتار بود. در بین اکوتوپ های مختلف، اکوتوپ مشهد با تولید / تن در هکتار () و / تن در هکتار (علوفه خشک) حائز رتبه اول گردید، که از لحاظ علوفه تولیدی نسبت به اکوتوپ های زنجان و شهرکرد تفاوت معنی داری نداشت. اکوتوپ اردبیل به علت گلدهی زود هنگام با تولید / تن در هکتار (علوفه خشک) کم ترین تولید علوفه را داشت. ارتفاع گیاه در تراکم بوته در هکتار بیشتر از تراکم بوته در هکتار بود. درصد پروتئین خام به طور بسیار معنی داری تحت تاثیر عوامل مورد بررسی قرار گرفت. اثر اصلی روش کاشت و تراکم بوته برای درصد کلسیم و تراکم بوته برای درصد NDF معنی دار نبود. درصد فسفر علوفه تحت تاثیر هیچ یک از اثرهای اصلی قرار نگرفت. اکوتوپ های اردبیل، زنجان و شهرکرد به ترتیب بیشترین درصد پروتئین خام، NDF و کلسیم را به خود اختصاص دادند. در مجموع اکوتوپ مشهد با تراکم بوته در هکتار و روش کشت کرتی به عنوان ترکیب تیماری برتر در این تحقیق تعیین شد.

واژه های کلیدی: خلر، تراکم بوته، عملکرد علوفه، اکوتوپ، نظام زراعت دوگانه، روش کشت

تاریخ دریافت: //

-دانش آموخته کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس

-استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (مکاتبه کننده)

-دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

شخم مجدد زمی هرز کنند، بذرهای رشد یافته در داخل محصول قبل، روی سطح خاک ریخته و به علت خراش سطح خاک در کاشت خلر بتزدی از علفهای هرز در مزرعه ظاهر می‌اصولاً خلر به عنوان محصول علوفه‌ای اقبال سرد کشت می‌شود. مدربک و همکاران تناوب کباها (Biederbeck *et al.*, 2005) لگوم مثل خلر (*Lathyrus sativus L.*) و نخود (*Lens culinaris*) و عدس (*Pisum sativum*) استفاده از انها به عنوان کود سبز به جای کشت مداوم کنند، به نتایج ارزشمندی در بهبود حاصلخی خواص یاری و میکروبی خاک دست یافتد. سابقه کشت خلر در ایران در روستاهای شهرستان نقده سال ذکر شده است و سالانه حدود ۵ هزار هکتار از اراضی استان‌های کرمانشاه و همدان نیز به کشت دام و آبه خلر اختصاص می‌رواج نامهای مختلف اینها مانند سنگینک و خلر (فارسی) (کردی) و پلک (آذربایجانی) خود را سابقه کشت و استفاده از آن در سطح کشور می‌دانند. البته در حال حاضر زراعت این باه بصورت سنتی و تنها بر مبنای دانش و تجربیات و باورهای زارعین انجام می‌شود. وجود اقالیم متعدد و متفاوت در گوشه و کنار کشور به مرور زمان تأثیرات مهم روی خلر گذاشته است. ای سازکار شده با مناطق مختلف کشور ممکن است تحت تاثیر عوامل مجهول را از قبیل دما، طول روز و شدت تابش خورشیدی عکس العمل متفاوت در رشد و نمو داشته باشند و چه بسام عملکردی از اکوتی داشته باشند. از طرف کشاورزان به سر در گم شده و در انتخاب اکوتی دچار مشکل هستند. با توجه به اینکه در کشور ما بقات خاصی در زمینه اصلاح خلر صورت نکرده و رقم خاصی تا کنون معروف نشده است، از این رو در

با توجه به مشکلات کمبود علوفه در کشور، بش منابع خاک و کمبود عملکرد ناشی از آن، باهان متناسب با شرایط اکولوژیک مناطق مختلف در جهت تحقق اهداف فوق امری محسوب می‌شود. ترویج کاربرد کودهای بتروژن در چند دهه اخیر موجب شده است بقولات علوفه‌ای (*Lathyrus sativus L.*) و ماشک علوفه‌ای (*Vicia sativa*) که از دیر باز مورد توجه کشاورزان بوده اند و با تثیں بولوژیک بتروژن کمک کردنده، فراموش شوند (Power, 1987). این در حال است که پتانسیلی دارد علوفه و توان رشد این باهان در خاکی بر بارور و فرسای بافه و همچنین دارا بودن دوره رشد کوتاه، برای استفاده نمود (Loss *et al.*, 1996). این گیاه بقولات دارای توانمندی از جمله: این از و می‌تواند خلر از قبیل مقاومت به ماندایر، خشک و خاکی شور می‌توان در جهت بهره برداری به از منابع تولید در مناطق خشک استفاده نمود (Lazanyi, 2000). این کاهش فشرده‌کار خاک است (Lazanyi, 2000). از خلر می‌توان به عنوان یک منبع پروتئین در تغذیه نشخوار کنندگان و طیور استفاده نمود و علوفه خشک، علوفه سبز و کاهان را به مصرف خوراک کاو و گوسفند را بردهای به شده با خلر افزایش وزن تا حدود گرم در روز داشتند. دانه خلر به جای با در جیره بردها، مصرف غذا و ضرائب هضم مواد مغذی افزایشی (یاری و همکاران، ۲۰۰۵). خلر به عنوان کود سبز نیز ارزشمند است. لکن، به دلیل اینکه اینها معمولاً بصورت کشت دوم و بعد از محصول قبلی کشت می‌شود و از در آماده سازی زمین برای کاشت دیگر اقدام به

کمبود مواد الـ و تخرـب ساختمان خاک، کاهش عملکرد محصولات زراعـ را تشـید نموده است. از این رو تقوـت خاک با مواد الـ و کشت بقولات علوفه ای از جمله خلر راهکار مناسـ برای مقابله با اعـضـل محسـوب مـ شـود. وـنـ باـ استـقـرارـ زـراعـتـ تـابـسـتـانـهـ خـلـرـ درـ تـقـوـيمـ زـراعـ اـزـ مـصـرـفـ بـیـ روـیـهـ کـوـدـ هـایـ بـزـ اـجـتـنـابـ مـیـ شـود. مـتـاسـفـانـهـ بـهـ رـغـمـ تـائـیـرـ کـذـارـیـ تـنـوعـ ژـنـتـیـکـ ،ـ عـوـاملـ زـرـاعـ وـ فـنـ بـقـاتـ مـشـخـصـ درـ اـنـ مـورـدـ اـنجـامـ نـشـدـهـ اـسـتـ.ـ درـ مـجـمـوعـ مـیـ تـوـانـ کـشـتـ خـلـرـ رـاـ بـهـ عنـوانـ یـکـیـ اـزـ رـاهـکـارـهـایـ بـهـبـودـاـمـنـیـتـ غـذـایـ وـ تـلـفـیـقـ دـامـپـورـیـ وـ زـرـاعـتـ مـورـدـ تـوـجهـ قـرـارـ دـادـ.ـ غـنـیـ بـودـنـ عـلـوـفـهـ خـلـرـ اـزـ پـرـوـئـیـنـ،ـ تـولـیـدـ مـادـهـ خـشـکـ زـیـادـ درـ مـدـتـ زـمـانـ کـوتـاهـ،ـ سـرـعـتـ زـیـادـ درـ پـوـشـشـ دـادـنـ زـمـینـ وـ جـلوـگـیرـیـ اـزـ رـشـدـ عـلـفـهـایـ هـرـزـ وـ هـمـچـنـ تـائـیـاتـ آـنـ درـ خـاـكـ رـاـ مـیـ بـایـسـتـ اـزـ فـوـایـدـ زـرـاعـتـ.ـ عنـوانـ کـشـتـ دـوـمـ وـ درـ فـاـصـلـهـ زـمـانـ بـنـ دـوـ مـحـصـولـ (ـحدـودـاـ 'ـمـاهـ)ـ مـحـسـوبـ نـمـودـ.ـ مـورـدـ اـخـيـرـ درـ درـازـ مـدـتـ ضـمـنـ کـاهـشـ مـصـرـفـ عـلـفـ هـاـ وـ کـوـدـ هـایـ بـتـرـوـزـنـهـ کـامـیـ درـ جـهـتـ تـحـقـقـ اـهـدـافـ کـشاـورـزـیـ پـایـدارـ نـیـزـ مـحـسـوبـ مـیـ گـرـددـ.

مواد و روش

این تحقیق در تابستان به صورت یک آزمایش مزرعه‌ای در شهر هبدج از توابع شهرستان ابهر انجام پذیرفت. محل اجرای آزمایش در مختصات جغرافیایی ' °، عرض شمال و ' ° طول واقع شده است و ارتفاع آن از سطح دریا بر اساس امار هواشناسی نزدیک ایستگاه هواشناسی (خرمده) حل آزمایش، این / متر بارندگی سالانه و متوسط دمای / درجه سانته گراد دارای رژیم

قـ حـاضـرـ چـهـارـ اـکـوـتـیـپـ جـمـعـ اوـرـیـ شـدـهـ اـزـ اـقـالـ بـهـ اـقـلـ اـکـوـتـیـ اـرـدـیـ زـنجـانـ،ـ شـهـرـ کـرـدـ وـ مشـهـدـ مـورـدـ بـرـرسـ قـرـارـ مـ استـ اـزـمـوـدـنـ فـرـضـیـهـ هـایـ عـلـمـ درـ زـمـ بـاتـ زـرـاعـ (ـکـاـشـتـ،ـ دـاشـتـ وـ بـرـداـشـتـ)ـ توـانـدـ مـوجـبـاتـ بـهـبـودـ عـلـمـکـرـدـ کـمـ وـ کـبـ وـ پـاـمـدـارـیـ بدـ رـاـ فـراـهـمـ اـورـدـ.ـ درـ مـوـارـدـ کـهـ عـلـمـکـرـدـ اـزـ رـشـدـ روـ شـودـ،ـ عـکـسـ عـلـمـ عـلـمـکـرـدـ نـسـبـتـ بـهـ تـراـکـمـ بـوـتـهـ بـهـ شـکـلـ مـجـاـبـ خـواـهـدـ بـودـ.ـ درـ چـبـ موـاـقـعـ بـکـ پـوـشـشـ مـتـراـکـمـ مـ وجودـ دـاشـتـهـ باـشـدـ تـاـ حـدـاـکـثـرـ تـشـعـشـ رـاـ سـرـیـعـاـ جـذـبـ نـمـاـ.ـ درـ تـراـکـمـ هـایـ بالـاـتـ اـزـ تـراـکـمـ بـحـرـانـ بدـ کـاهـشـ نـمـاـ،ـ وـلـیـکـ شـودـ چـونـ فـقـطـ خـوـرـشـیـ توـانـدـ جـذـبـ شـودـ (ـبـاـ وـ کـوـچـکـ)ـ (ـدـرـ مـاـشـ (ـVigna radiataـ)ـ دـلـدـهـ شـدـهـ کـهـ بـاـ اـفـزـاـشـ تـراـکـمـ،ـ وزـنـ خـشـکـ کـلـ،ـ وزـنـ خـشـکـ بـرـگـ،ـ شـاخـصـ سـطـحـ بـرـگـ،ـ سـرـعـتـ رـشـدـ مـحـصـولـ،ـ نـسـبـتـ سـطـحـ بـرـگـ وـ نـسـبـتـ وزـنـ بـرـگـ اـفـزاـ.ـ بـاـبـدـ،ـ اـمـاـ بـرـانـ رـشـدـ نـسـیـ وـ مـیـزـانـ جـذـبـ خـالـصـ کـاهـشـ مـ بـنـ رـقـمـ وـ تـراـکـمـ درـ مـاـشـ تـائـ دـارـیـ روـ اـرـتـفـاعـ کـبـاهـ دـاشـتـهـ اـنـدـ،ـ بـهـ طـورـیـ کـهـ بـاـ اـفـزـاـشـ تـراـکـمـ،ـ اـرـتـفـاعـ کـبـاهـ نـیـزـ بـرـزـ اـفـزاـ.ـ مـداـکـرـهـدـهـ استـ (ـقـاعـلـ وـ هـمـکـارـانـ)ـ.

درـ منـطـقـهـ هـمـدـجـ اـزـ تـوابـعـ شـهـرـسـتـانـ اـبـهـرـ-ـ زـنجـانـ،ـ تـنـاوـبـ غـلـاتـ (ـمـخـصـوصـاـ کـنـدـمـ)ـ بـاهـانـ بـهـارـهـ مـثـلـ لـوـیـ وـ سـیـبـ زـمـ رـاـبـجـ اـسـتـ.ـ بـهـ اـبـ کـهـ بـعـدـ اـزـ بـرـداـشـتـ کـنـدـمـ (ـاـوـاـخـرـ تـبـرـ تـاـ اوـاسـطـ مـرـدـادـ)ـ تـاـ اـنـهـایـ فـصـلـ رـشـدـ،ـ زـمـینـ بـهـ مـدـتـ رـوـزـ باـ وـجـودـ اـمـکـانـ کـشـتـ بـهـ حـالـ خـودـ رـهـاـ مـ شـودـ.ـ رـسـدـ بـاـ تـوـجـهـ بـهـ کـوـتـاهـ،ـ فـصـلـ رـشـدـ وـ سـرـمـایـ زـوـدـرـسـ وـ بـنـ کـمبـودـ آـبـ درـ مـاهـهـایـ آـخـرـ تـابـسـتـانـ،ـ کـشـتـ بـرـایـ اـفـزاـ.ـ "ـشـاخـصـ شـدـتـ کـشـتـ"ـ وـ اـسـتـفـادـهـ مـطـلـوبـ اـزـ زـمـ درـ اـ.

1- Cropping Intensity Index

صورت نواری انجام شد. به منظور ترسیم روندی بولوژ ک از جمله سرعت رشد محصول، CGR و سرعت رشد نسبی روز یک نمونه برداری (از سطحی معادل ۰٪) انجام پذیرد. محصول علوفه خلر در مرحله کل و غلاف دهنده (از سطحی معادل ۰٪) برداشت شد و پس از تعیین عملکرد علوفه سبز و میزان ماده خشک ارقام، نمونه علوفه هر کرت برای تعیین صفات کیفی به کرده. درصد ماده خشک (به روش خشک کردن در آون الکتریکی)، درصد پروتئین خام (به روش NDF کلداال)، درصد فیبر محلول در شوینده خشم (به روش جوشاندن ماده خشک علوفه در هیدروکسید سدیم و اسید سولفوریک رقیق)، درصد ماده آلی (روش سوزاندن ماده خشک در کوره الکتریکی در دمای درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت) و میزان عناصر غذایی شامل کلسیم و فسفر (ب با دستگاه جذب اتم و اسپکتروفتومتر) اندازه گیری شد. آماری طرح به کمک نرم افزار SAS و داده ها نیز بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام گردید.

نتایج و بحث

سرعت رشد محصول (Crop Growth Rate)

سرعت رشد خلر در روش کاشت کرت، بستر از روش کاشت جوی و پشتہ ای بود (شکل ۱). چند که در اواخر فصل، سرعت رشد در هر دو روش کاشت برابر شد، لکن برتری سرعت رشد در اواسط فصل بی عملکرد علوفه در روش کرت، شده است. حداکثر CGR (day⁻¹) / g.m⁻² در روش کرت، ۵.۷ دهشده و تا درجه روز رشد، روند صعودی داشت و پس از آن کاهش یافت.

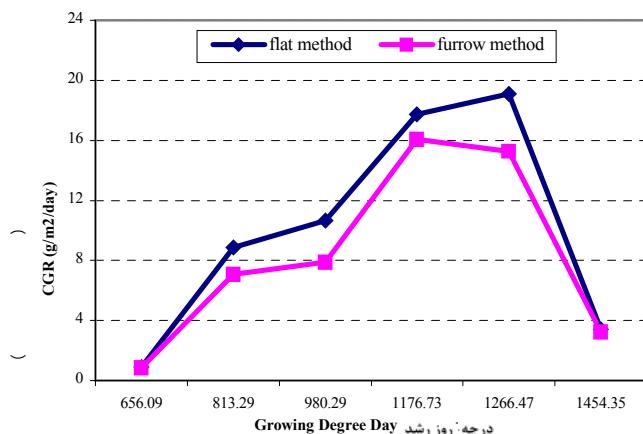
آب و هوایی نیمه خشک و سرد است. بر اساس نتایج تجزیه خاک، بافت خاک مزرعه لوم رس (Silty clay loam) در این تحقیق روش کاشت با دو سطح کرت (P₁) و پشتہ ای (P₂) و تراکم کشت با دو سطح کم (D₁) و زیاد (D₂) (به ترتیب به صورت و بوته در هکتار) و اکوتب پ با چهار سطح شامل زنجان (E₁) اردی (E₂)، شهرکرد (E₃) و مشهد (E₄) به صورت ازمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در هر تکرار، کرت ازمان بصورت تصادفی قرار گرفت.

ردیف سانتیمتر و به طول ۱ متر بود. علاوه بر این هر کرت با کرت مجاور ۱۰ متر فاصله به صورت نکاشت در نظر گرفته. بلا فاصله بعد از برداشت گندم زمین شخم زده شد و طرح آزمایش در زمین باده گردید. بذرهای تمام اکوتب ها بطور همزمان در تاریخ ششم مرداد کشت شدند. مراقبت های زراعی مانند سله شکنی، وجن، واکاری و تنک کردن بت دقت به عمل آمد به طوری که آبیاری در طول مراحل اولیه و گیاهچه ای هر روز یک بار و از آن پس با دور آبیاری روزه انجام گردید. های هرز (Portulaca oleracea)، خرفه (Amaranthus retroflexus)، تاج خروس (Chenopodium album)، تاتوره (Xanthium strumarium)، توق (Datura stramonium) بودند که پس از ششمین آبیاری، وجین علف های هرز در مزرعه انجام گرفت. پس از پاک سازی مزرعه از های هرز عملیات کود دهی بر اساس نیاز کودی گیاهان به عنصر نیتروژن بر مبنای نتایج آزمایش تجزیه خاک (پنجاه کبلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و به

3- Neutral Detergent Fiber

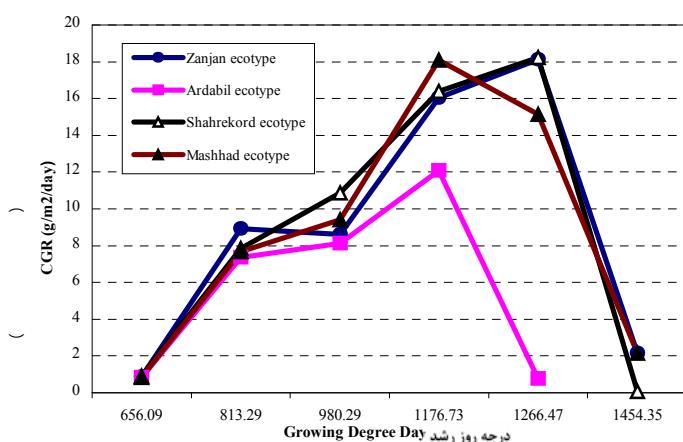
و نمو علف های هرز و تبخیر رطوبت از خاک فراهم می نمود. شایان ذکر است کشت خلر در ردیف های منظم در هر دو روش کرتی و جوی و پشته ای شرایط یکسانی را برای توزیع نور در تاج پوشش گیاهی فراهم نموده بود.

می رسد خاکورزی کمتر و یکنواختی سطح زمین در زراعت کرتی در این ازمایش شرایط مناسب تری را برای استفاده بهینه از آب و عناصر غذایی خاک فراهم کرده باشد. زیرا در حالت جوی و پشته ای، کف ها و دیواره پشته ها سطوح بیشتری را برای رشد



شکل - روند تغیرات سرعت رشد خلر در دو روش کشت (کرتی و جوی و پشته ای)

Fig. 1. Trend of variation in crop growth rate of grass pea in two planting methods (Flat and furrow)



شکل - روند تغییرات سرعت رشد در چهار اکوپ

Fig. 2. Trend of variation in crop growth rate in four grass pea ecotypes

تفاوت سرعت رشد نسبی اکوتبه^۱ خلر نشان داده شده است. در اوآخر فصل، سرعت رشد نسبی در هر دو روش کاشت یکسان است، اما برتری سرعت رشد نسبی در اوایل عملکرد در روش کرته^۲ است. با توجه به نقش تجمع ماده خشک در ابتدای رشد و اهمیت رشد اولیه سریع تر در افزایش توان بهره برداری کیاه از منابع رشد که در کیاهان زراعی مختلف به اثبات رسیده است (اسحاق احمدی، ۱۹۷۶) و کوچکی،^۳ و بذر افshan و فتحی،^۴ (بروز چنین نتیجه ای توجیه پذیر میگردد. حداکثر RGR در روش کرته و در^۵ درجه روز رشد، اندازه کمی شد و RGR فقط در ابتدای فصل روند صعودی داشته و پس از آن کاهش.^۶

رونده تغیرات RGR در اکوتبه^۷ شهرکرد، زنجان و مشهد و اردبیل با یکسان بود(شکل ۱). چند در اکوتبه اردبیل با شروع کلدی^۸ RGR به دیگر اکوتبه ها افت محسوس تری نشان داد. در اکوتبه زنجان (۱) / گرم بر گرم در روز) و در درجه روز رشد به ثبت رسید.

عملکرد علوفه تو ره^۹ واریانس داده ها حاکم از آن است که اختلاف معنی داری بن علوفه تر حاصل از دو روش کاشت وجود دارد (جدول ۱). داده ها، برتری روش کاشت کرته را به روش کاشت جوی و پشته ای نشان می دهند که ممکن است به دلیل زمین و جذب حداکثر نور در مراحل اولیه رشد باشد. این موضوع خود موجب کاهش تبخیر از سطح خاک و افزایش دسترسی^{۱۰} ناه به آب می شود. مشاهدات مزرعه ای^{۱۱} نشان دادند که وزن خشک در دو سطح بود. با ذکر است که وزن تر خلر در تراکم اخلاق معنی داری با هم نداشتند. این موضوع به علت این است که افزایش وزن کپه، ارتفاع و تراکم افت عملکرد ناشی از تراکم بن را جبران نمی کند. وزن تراکم^{۱۲} خلر مورد

سرعت رشد محصول در اکوتبه^{۱۳} مختلف در نشان داده شده است. اکوتبه^{۱۴} دارای سرعت رشد بالا، توانستند مقدار ماده خشک^{۱۵} بی در اندام های خود ذخیره نمایند. همان طور که دیده شود، اکوتبه^{۱۶} شهرکرد، زنجان و مشهد با داشتن CGR بالا در اواسط فصل بر اکوتبه اردبیل کرفتند، ولی در اکوتبه اردبیل با شروع کلدی^{۱۷} رشد رو. و سرعت افزایش ماده خشک کند شده است. یافته های اقلام^{۱۸} و همکاران^{۱۹} (در مورد ارزیابی شاخص های رشد دو رقم و یک لاین ماش سبز^{۲۰} ره^{۲۱} خانواده می باشند نیز بر تفاوت CGR در میان ژنتیک های مورد بررسی اشاره دارد. اکوتبه^{۲۲} که در عرض های متفاوت جغرافی^{۲۳} تکوین یافته اند، اصطلاحاً اکوتبه^{۲۴} بود(photoperiod). از این رو انتظار نامیده می شوند (اردکان^{۲۵}). از این رو انتظار می رود اکوتبه های مورد بررسی در این آزمایش از لحاظ واکنش های فیزیولوژیک رشد همچون سرعت رشد شاخص های فیزیولوژیک رشد همچون سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی، ارتفاع بوته، وزن خشک و کیفیت علوفه متجلی خواهد شد.

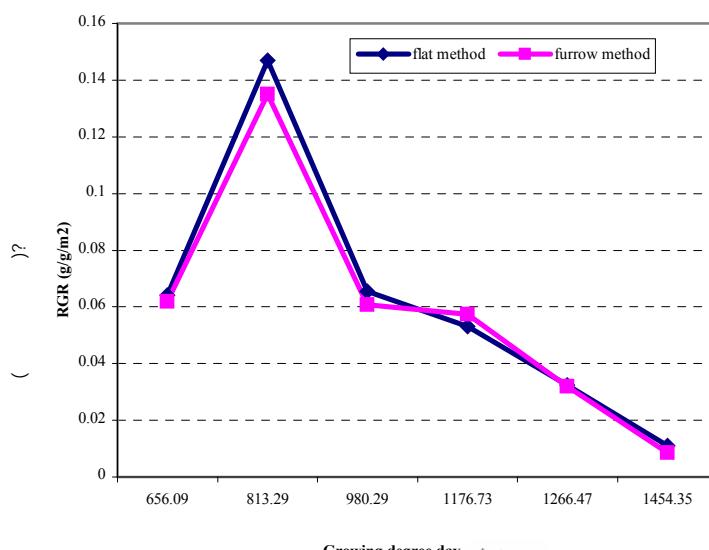
سرعت رشد نسبی(Relative Growth Rate)

سرعت رشد نسبی در روش کاشت کرته^{۲۶} بی پشته ای برتری داشت (شکل ۱).

توجه به مفهوم سرعت رشد نسبی که از آن به افزایش وزن کیاه در واحد وزن خشک^{۲۷} کیاه تعییر شده است می توان انتظار داشت شرایط خاک و رزی کمتر در روش کشت کرتی با افزایش CGR موجب برتری سرعت رشد نسبی در این تیمار شده است. یافته های اریا پور و زارع^{۲۸} (و اقلام^{۲۹} و همکاران^{۳۰}) به ترتیب در مورد شبدر زیرزمینی و ماش سبز نیز از چنین روندی حکایت می کنند. در شکل

اردیه روز پس از کاشت تک کل ها ظاهر شد و در روز پس از کاشت این اکوتب در گلده کامل بود. این درحال است که اکوتب زنجان، شهرکرد و م در روز پس از کاشت ب رسید. از آنجایی که با شروع رشد زاد رشد رو محدود خواهد شد. بروز چند بجهه ای رسید. اکوتب عملکرد / تن در هکتار علوفه تر حائز رتبه نخست بود،

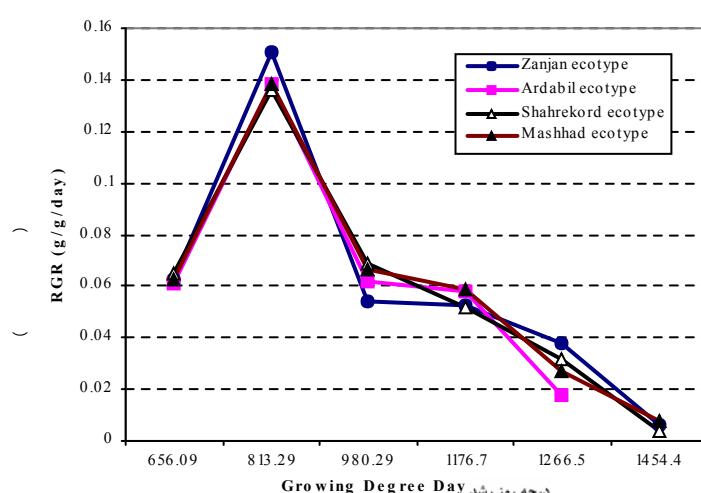
بررسی در این تحقیق اختلاف معن داری نشان دادند (جدول). بن وزن تر اکوتب ها در مرحله برداشت نهاد نشان داد که وزن تر حاصل از سه اکوتب مشهد، زنجان و شهرکرد با هم اختلاف معن داری ندارند، لکن وزن تر علوفه اکوتب اردیه لب به طور قابل ملاحظه ای کمتر از دیگر اکوتب ها بود. علت این امر، گلدهی و غلاف دهنده زود هنگام این اکوتب بود. به طوری که در اکوتب



شکل - روند تغیرات سرعت رشد نسبی خلر در دو روش ک (کرت و جوی پشته ای)

Fig. 3. Trend of variation in relative growth rate of grass pea in two planting methods in two planting method

(Flat and furrow)



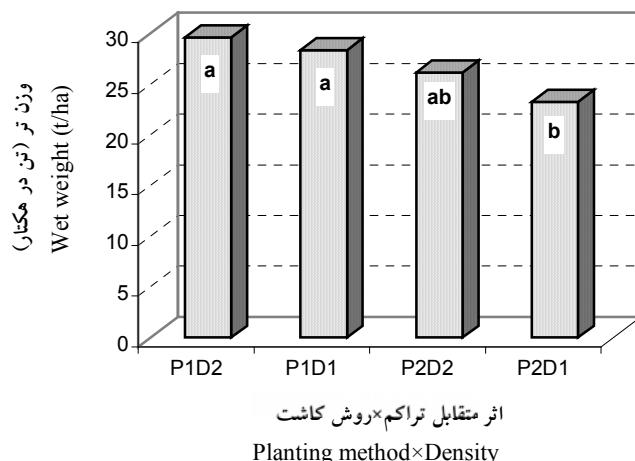
شکل - روند تغیرات سرعت رشد نسبی در چهار اکوتب

Fig. 4. Trend of variation in relative growth rate in four grass pea ecotypes

داده های وزن تر خلر حاکم از معنی دار بودن اثرات متقابل تراکم \times روش کاشت، اکوتیپ \times روش کاشت، اکوتیپ \times تراکم و اکوتیپ \times تراکم \times روش کاشت (جدول). همانطور که در شکل

شود، ترکیبی بماری P_1D_2

لکن با اکوتیپ (زنجان) با عملکرد' / تن در هکتار، در یک گروه آماری قرار داشت. به اکوتیپ اردیل، به دلیل کل ده، زود هنکام و رشد رو، کم، با تولید / تن در هکتار علوفه تر، کم بن عملکرد را به خود اختصاص داد. وار



شکل - اثر متقابل روش کاشت \times تراکم بوته بر وزن P_1 : روش کشت کرت، P_2 : روش کشت جوی و پشته‌ای، D_1 : تراکم بوته در هکتار و D_2 : تراکم بوته در هکتار). ستون های دارای حرف مشترک در سطح دارای تفاوت آماری دارند.

Fig. 5. Interaction of planting method \times plant density on grass pea fresh weight (P_1 : flat method, P_2 : furrow method, D_1 : 110000 plant/ha and D_2 : 220000 plant/ha). Columns with similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level.

با هان علوفه ای مثل ذرت علوفه ای ز به اثبات رسیده است (اسحاق احمدی، ؟؛ بذرافشان و فتحی، Jorge, and Laure, 1999).

در اکوتیپی مختلف نیز وزن خشک علوفه تفاوت داری با هم داشتند (جدول). به طوری که اکوتیپ مشهد با داشتن، / تن در هکتار و اکوتیپ اردیل / تن در هکتار علوفه خشک، به ترتیب بن و کم، بن عملکرد علوفه خشک را تولید کردند. اکوتیپ اردیل نسبت به اکوتیپ (اکوتیپ بش از درصد افت عملکرد علوفه خشک داشت، که رشد رو، کم و پا، بن بودن درصد ماده خشک این اکوتیپ (داده ها نشان داده نشده است)

(بوته در هکتار در کشت کرت، P_1E_4) (اکوتیپ مشهد در کشت کرت، $P_1D_1E_1$) و (اکوتیپ زنجان در تراکم و کشت کرت،) از نظر وزن تر علوفه بر سایه بمارها برتری دارند. عملکرد علوفه خشک

وزن علوفه خشک خلر به طور معنی داری ($P \leq 0.01$) بر روش کاشت قرار گرفت (جدول). وزن خشک در روش کاشت کرت، / تن در هکتار) بالاتر از روش کاشت جوی و پشته‌ای (/ تن در هکتار) بود. با افزایش تراکم خلر که نتیجه آن بل آرایش کاشت مستطیل بود، وزن خشک علوفه افزایش می‌نمود. این موضوع در د

جدول - تجزیه واریانس صفات کمی و کیفیتی علوفه خلر در مرحله برداشت نهایی

Table1: Analysis of variance of quantitative and quality traits in grass pea at final harvest stage

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی DF	MS				متغیرهای مربوط			
			FW	DW	PH	CP	NDF	درصد ماده آلی OM	درصد کلسیم Ca	درصد فسفر P
Replication	تکرار	3	187.986 ^{ns}	4.098 ^{ns}	162.223 ^{ns}	0.417 ^{ns}	0.982 ^{ns}	3.212 ^{ns}	0.028 ^{ns}	0.00052 ^{ns}
Planting Method (P)	روش کاشت	1	269.657 ^{**}	7.33 ^{**}	4778.265 ^{**}	46.819 ^{**}	53.582 ^{**}	1.188 ^{ns}	0.137 ^{ns}	0.0045 ^{ns}
Density (D)	تراکم	1	81.563 ^{ns}	5.784 [*]	907.515 ^{**}	36.693 ^{**}	1.113 ^{ns}	4.171 [*]	0.159 ^{ns}	0.0064 ^{ns}
Ecotype (E)	اکوتب	3	197.735 ^{**}	21.039 ^{**}	2596.22 ^{**}	55.359 ^{**}	23.277 ^{**}	0.701 ^{ns}	0.194 [*]	0.00123 ^{ns}
D×P	تراکم × روش کاشت	1	6.91 ^{ns}	0.191 ^{ns}	159.39 [*]	7.466 ^{**}	11.407 ^{**}	0.0462 ^{ns}	1.473 ^{**}	0.011 ^{ns}
E×P	اکوتب × روش کاشت	3	15.312 ^{ns}	0.127 ^{ns}	118.432 [*]	57.718 ^{**}	9.016 [*]	0.304 ^{ns}	0.34 ^{**}	0.0124 [*]
E×D	اکوتب × تراکم	3	122.626 ^{**}	1.872 ^{ns}	23.432 ^{ns}	13.382 ^{**}	6.279 [*]	0.622 ^{ns}	0.154 [*]	0.0181 ^{**}
E×D×P	اکوتب × تراکم × روش کاشت	3	10.831 ^{ns}	0.187 ^{ns}	110.39 [*]	11.17 ^{**}	12.123 ^{**}	1.542 ^{ns}	0.313 ^{**}	0.0096 ^{ns}
Error	لای آزمایشی	45	25.824	0.9777	31.824	0.528	1.432	0.992	0.04	0.00303
C.V. (%)	ضریب تغییرات (%)	-	18.97	18.37	6.21	3.10	2.83	1.09	8.66	11.67

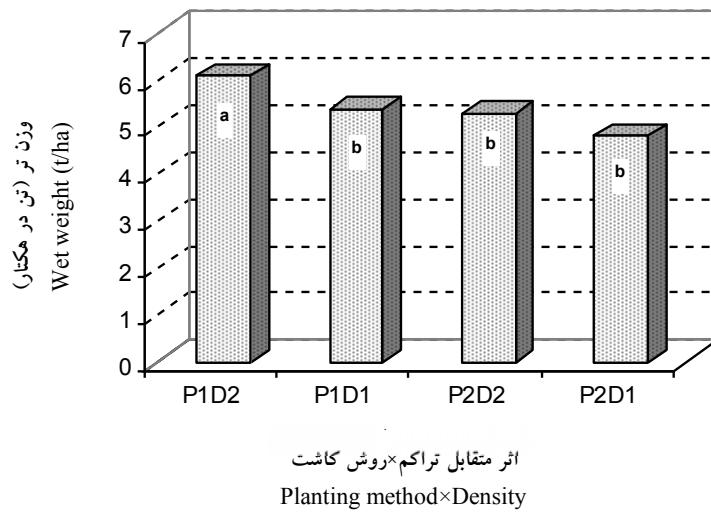
* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و :ns

*and ** Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

دار :ns

ns: Non-Significant

FW: Fresh Weight DW: Dry Weight PH: Plant High CP: Crude Protein NDF: Neutral Detergent Fiber OM: Organic Matter Ca: Calcium P:Phosphorus



شکل . - اثر متقابل روش کاشت × تراکم بر وزن خشک خلر (P₁: روش کشت کرت، P₂: روش کشت جوی و پسته‌ای، D₁: تراکم بوته در هکتار و D₂: تراکم بوته در هکتار). ستون های دارای حرف مشترک در سطح دارای تفاوت آماری دارند.

Fig. 6: Interaction of planting method × plant density on grass pea dry weight (P₁: flat method, P₂: furrow method, D₁: 110000 plant/ha and D₂: 220000 plant/ha). Columns with the similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level.

ز. مادی داشتند. تفاوت اکوتبپ‌ها در صفات مورفولوژیک از جمله ارتفاع بوته را می‌توان به تفاوت محیط تکوین و شکل گیری آنها نسبت داد به طوری که انتظار می‌رود به دلیل تفاوت عرض جغرافیایی در آشیانه اکولوژیک هر یک از اکوتبپ‌ها، عکس العمل‌های خاصی نسبت به دما، طول روز، خاک و شدت تشعشع در آنها ایجاد شده (اردکانه) که هنگام رویش در سایر مناطق منجر به تفاوت در ارتفاع، تعداد برگ، اندازه برگ، تعداد شاخه‌های فرعی و ... می‌گردد. در این آزمایش اکوتبپ‌های شهرکرد و مشهد ارتفاع بوته بلند تری نسبت به سایر اکوتبپ‌ها داشتند (جدول). ارقام و لاینهای مختلف ماش سبز (آقاعلیخانی و همکاران، ۲۰۱۴) و شبدروزیزمنی (اریاپور و زارع، ۲۰۱۳) نیز ارتفاع بوته متباوتی نشان دادند. ارتفاع بوته در تراکم بالا (P₂) × روش کشت مربع، (P₂D₂) و روش کشت کرت، بطور معنی‌داری

تواند علت این موضوع باشد. وزن خشک علوفه بر تمام اثرات متقابل بـ روشن کشت، تراکم و اکوتبپ قرار گرفت. همانطور که در شکل دیده مـ شود، ترکـ بـماری P₁D₂ (تراکم بوته در هکتار در روش کشت کرت) بنـ عملکرد علوفه خشک را بـخود اختصاص داده است. در بـ همکنش هـای P₁E₄ (اکوتبـ مشهد در روش کشت کرت) بـمار برتر اـ بنـ گـروه بـود. باـ بررسـ جـدول توانـ به مقـبـسه دقـيقـ تـر اـثرات مـتقـابل بـ وزـن خـشـک خـلـر پـرـداختـ. درـ اـین اـزمـايـش تـرـکـ بـمارـي P₁D₂E₄ (اـکـوـتبـ مشـهدـ درـ تـراـکـمـ بوـتهـ درـ هـكـتـارـ درـ رـوشـ کـشتـ کـرتـ) بـمارـ برـترـ اـنـظـرـ وزـنـ خـشـکـ خـلـرـ (جدـولـ).

ارتفاع بوته اـ مختلفـ تـفاـوتـ اـرـتفـاعـ بوـتهـ هـاـ درـ اـکـوـتبـ

مورد بررسی فقط اثر اصل تراکم بر درصد ماده الی دار بود ($P \leq 0.05$). تفاوت معنی دار درصد ماده الی در تراکم های کاشت و بالا بودن از درصد در تراکم پا نشان دهنده آن است که کاه در تراکم های بن تر درصد یعنی از وزن خود را به ماده خشک اختصاص می دهد و در تراکم های رشد علف و اندام های ابدار دارد. بنا به گزارش اسحاق احمدی (۲۰۱۷) در ارزن مرواریدی بیشترین تعداد برک از کمترین تراکم مورد بررسی حاصل شد و علوفه حاصله از بیشترین درصد ماده الی برخوردار بود. در مقایسه با تراکم کاشت نهایی در روش کشت کرفته شد که تراکم بوته در روش کشت / درصد، یعنی بن و تراکم در هکتار در روش کشت جوی پشتہ ای باشد.

بستر از تراکم پائی (X) با روش کشت مستطی و روش کشت جوی و پشتہ ای بود. علت این موضوع را می توان به افزایش رقابت برای نور در باغهای ایرانی مجاور هم در تراکم بالا نسبت داد. این عکس العمل به عنوان یک اصل تقریباً کلی در مباحث فیزیولوژی کیاها زراعی مورد تایید می باشد (سرمد نیا و ۲۰۱۷). واکنش ارتفاع بوته به شدت تحت براثرات متقابل روش کشت تراکم و روش کشت اکوتیپ و تراکم اکوتیپ و روش اکوتیپ قرار گرفت. مقادیر بالای ارتفاع بوته در تراکم کاشت کرت و اکوتیپ شهر کرد ثبت کرد (جدول ۱).

درصد ماده آلی

نزیه واریانس داده ها برای صفات کیفی علوفه خلر نشان داد که از میان اثر اصلی و اثر متقابل عوامل

جدول - مقایسه میانگین های صفات کمی و کیفی علوفه خلر در زمان برداشت نهایی

Table 2: Mean comparison of quantitative and quality traits of grass pea at final harvest stage

Treatment	FW (t/ha)	وزن تراکم آن در هکتار (g)	وزن خشک آن در هکتار (g)	ارتفاع بوته (cm)		بروتئین خام (%)	CP (%)	فibre محول در شوینده (%)			کلسیم (%)	Ca (%)	P (%)
				PH	(%)			NDF (%)	ماده آلی (%)	OM (%)			
P ₁ D ₁ E ₁	32.38 a	6.56 ab	99.5 b	22.16 g	42.77 bc	91.64 ab	2.157 de	0.475 bcde					
P ₁ D ₁ E ₂	19.57 dc	3.31 d	70.5 f	29.78 a	37.8 f	91.16 ab	2.41 bcd	0.442 bcde					
P ₁ D ₁ E ₃	29.85 ab	5.67 ab	109.75 a	22.95 gf	41.95 dc	91.22 ab	1.82 f	0.435 cde					
P ₁ D ₁ E ₄	30.63 ab	5.91 ab	96.25 bc	20.62 h	40.65 de	92.05 ab	2.33 bed	0.477 bcde					
P ₁ D ₂ E ₁	28.61 ab	6.06 ab	112 a	26.03 c	42.5 dc	91.24 ab	2.187 cde	0.452 bcde					
P ₁ D ₂ E ₂	30.95 ab	4.91 bc	86.5 de	27.13 b	42.31 dc	91.16 ab	2.495 bc	0.46 bcde					
P ₁ D ₂ E ₃	27.17 abc	6.57 ab	110.75 a	25.02 dc	42 dc	90.82 ab	2.505 bc	0.605 a					
P ₁ D ₂ E ₄	31.83 a	6.75 a	109.5 a	20.65 h	40.79 de	91.01 ab	2.35 bed	0.497 bcd					
P ₂ D ₁ E ₁	27.75 abc	5.77 ab	83.75 e	17.69 i	46.14 a	91.58 ab	2.47 bed	0.47 bcde					
P ₂ D ₁ E ₂	13.61 d	2.76 d	63.75 f	21.88 g	44.67 ab	92.12 a	2.535 b	0.532 ab					
P ₂ D ₁ E ₃	24.32 abc	5.42 ab	84.25 e	22.08 g	43.02 bc	90.40 b	2.935 a	0.4000 e					
P ₂ D ₁ E ₄	27.43 abc	5.23 ab	87.75 cde	24.29 de	40.03 e	91.09 ab	2.36 bcd	0.465 bcde					
P ₂ D ₂ E ₁	27.16 abc	5.55 ab	82.25 e	21.86 g	43.54 bc	90.72 ab	1.85 f	0.51 bc					
P ₂ D ₂ E ₂	22.91 bc	3.66 dc	66.75 f	25.56 c	42.91 bc	90.42 ab	1.972 ef	0.405 de					
P ₂ D ₂ E ₃	26.84 abc	5.89 ab	94 bcd	23.31 ef	43.16 bc	90.92 ab	2.37 bcd	0.447 bcde					
P ₂ D ₂ E ₄	27.85 abc	6.04 ab	94 bcd	23.99 def	41.93 dc	90.88 ab	2.502 bc	0.48 bcd					

میانگین های: هر ستون، دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانک در سطح احتمال دارای تفاوت آماری معنی داری؛

Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

P₁: flat method, P₂: Forrow method, D₁: 110000 Plant/ha; D₂: 220000 Plant/ha, E₁: Zanjan Ecotype, E₂: Ardabil Ecotype, E₃: Shahr-e-kord Ecotype, E₄: Mashhad Ecotype

FW: Fresh Weight DW: Dry Weight PH: Plant High CP: Crude Protein NDF: Neutral Detergent Fiber OM: Organic Matter Ca: Calcium P: Phosphorus

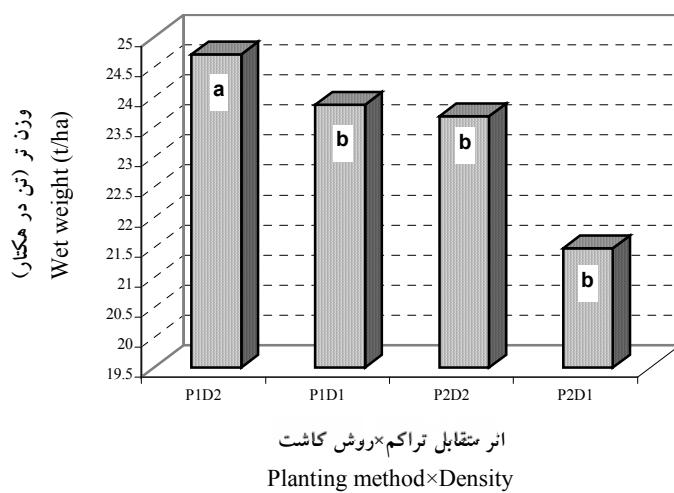
درصد پروتئین خام

بررسی اثر روش کاشت و اکوته پ بر درصد پروتئین خام در ماده خشک علوفه نشان داد که کلیه اثرات اصلی و متقابل روی درصد پروتئین خام در علوفه خشک خلر تاثیر داری داشتند(جدول ۱).

طوری که درصد پروتئین خام در ماده خشک اکوته ای مختلف تفاوت بسیار معنی داری با هم داشتند. اکوته پ اردیل با داشتن درصد پروتئین ام ای پروتئین را به خود اختصاص داد و اکوته ای شهر کرد، مشهد و زنجان در رتبه های قرار داشتند. بدین از دلایل مهم تفاوت در درصد پروتئین خام اکوته ها، تفاوت در سرعت رشد و نمو اکوته پ اردیل زودتر از همه اکوته ها به کل رفت و بعد از آن اکوته پ شهر کرد، رشد زیاد خود را شروع کرد. اکوته ای مشهد و زنجان در مراحل انتهایی دارای تک کل ها روى بوته بودند. این در حال است که در همین زمان اکوته ای اردیل در مرحله غلاف دهنده کامل بود و حتی

بذر برخ غلاف ها رسیده بودند و همچنین اکوته شهر کرد نیز در مرحله غلاف دهنده بود. به ا وجود بذر و غلاف در اکوته ای زود رس (اردیل و شهر کرد) موجب افزایش پروتئین خشک خلر شده است.

درصد پروتئین خام بطور معنی داری تراکم و روش کاشت نبز قرار گرفت. این صفت در تراکم بالاتر (×) و روش کاشت کرته بطور معنی داری بستر از تراکم کم (×) و روش کاشت ای و پشه ای بود. علت این موضوع هم می تواند زودتر خلر در تراکم ای بالا و روش کاشت کرته با توجه به تفاوت های مذکور در مورد تفاوت معنی دار پروتئین خام در بین روش کاشت و راکم، است که اثر متقابل $P_1 \times D_2$ (روش کاشت کرته × تراکم / بوته در هکتار) ای پروتئین خام را به خود اختصاص دهد (شکل ۷).

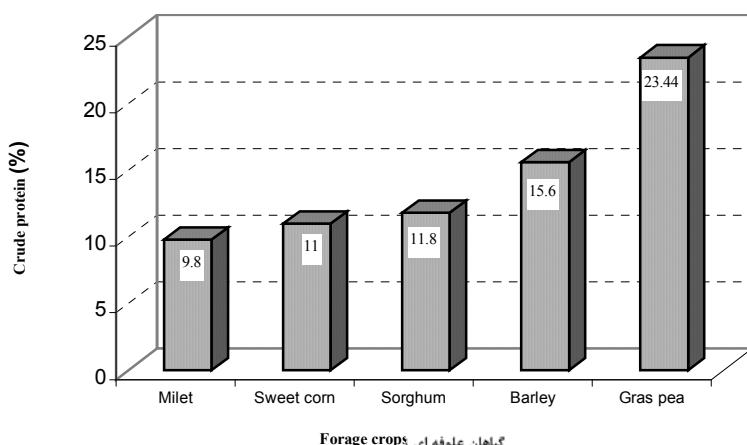


شکل ۷- اثر متقابل روش کاشت × تراکم بر درصد پروتئین خام علوفه خشک خلر (P_1 : روش کشت کرته P_2 : روش کشت جوی و پشه ای، D_1 : تراکم بوته در هکتار و D_2 : تراکم بوته در هکتار). ستون های دارای حرف مشترک در سطح ۵٪ دارای تفاوت آماری دارند.

Fig.7. Interaction of planting method × plant density on crud protein percent in grass pea dried fodder (P1: flat method, P2: furrow method, D1: 110000 plant/ha and D2: 220000 plant/ha). Columns with the similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level.

است. من تفاوت معنی داری در درصد پروتئین خام و درصد الاف خام گونه ها و چهار شبد رکارش شده است (بن و زمجمو، ۲۰۰۷). سه درصد پروتئین خام در علوفه های توان به ارزش ۱۵٪ این علوفه در تامین پروتئین نوردن باز حیوانات پر برد. در شکل ۱ پروتئین منابع علوفه تابستانه و زمستانه در مقایسه اورده شده است (شیریفی و همکاران، ۲۰۰۴؛ اسحاق احمدی، ۲۰۰۴؛ محمدی، ۲۰۰۴). درصد فیبر خام محلول در شوینده خنثی (NDF) بر اکوتب و روش کاشت و کلیه اثرهای متقابل، بر میزان درصد NDF علوفه خلر از نظر اماری بسیار دار بود (جدول ۱). بن درصد NDF در روش کاشت جوی و پشتہ ای بطور معنی داری

تفاوت درصد پروتئین خام خلر تحت تاثیر اثر متقابل $P \times E$ و $D \times E$ بقرار گرفت. بمارهای P_1E_2 (اکوتب اردبیل در روش کشت کرت) و D_2E_2 (اکوتب اردبیل در تراکم بوته در هکتار) ببا داشتن / و / درصد پروتئین خام، حائز رتبه ای برتر بودند و تیمارهای P_2D_1 (تراکم بوته در هکتار در روش کشت جوی و پشتہ ای) / درصد D_1E_1 (اکوتب زنجان در تراکم بوته در هکتار) / درصد، کمترین درصد پروتئین خام را دارا بودند. تفاوت درصد پروتئین در بین ارقام مختلف شبد رزبر زمین بز دیده شده است (آرماپور و زارع، ۲۰۰۴). نیز تفاوت بسیار معنی داری برای پروتئین خام و درصد فیبر خام در بین اکوتب و چهار مختلف اسپرس کزارش نموده



شکل ۱- مقایسه درصد پروتئین خام علوفه خلر با چند منبع علوفه ای زمستانه و تابستانه (اقتباس از داده های ازمایش شیریفی و همکاران، ۲۰۰۴؛ اسحاق احمدی، ۲۰۰۴؛ محمدی، ۲۰۰۴).

Fig. 8. Comparison of crude protein (%) in grass pea fodder with some other winter and summer forage crops (Adapted from experimental data of: Ghane, 2004; Sharifi et.al, 2004; Eshaghahmadi, 2004 and Mohammadi, 2004).

در اکوتب پ زنجان یا بن مقدار /) و در اکوتب مشهد که بن مقدار (/) را دارا بود.

($P \leq 0.05$) پشتراز روش کاشت کرت بود که رشد متراکم تر و ارتفاع یار ماه در روش کشت کرت، تواند علت ای بن امر باشد. ای

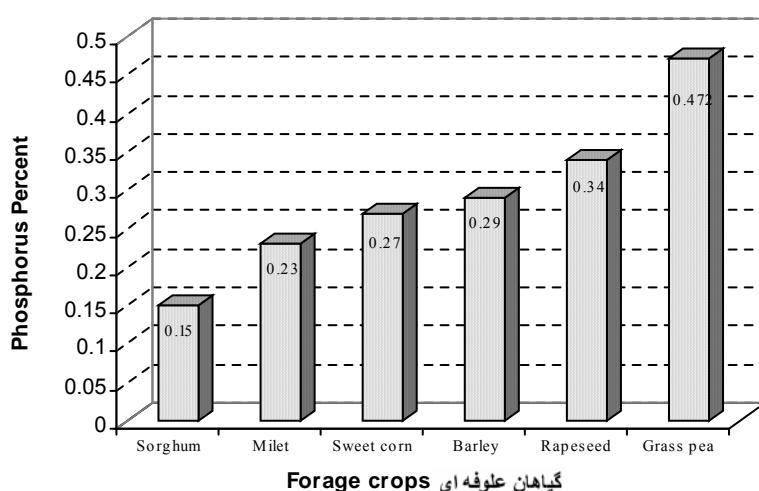
منبع غذایی برای تغذیه دام‌ها را توجیه پذیر می‌نماید. از بین وزن تر و وزن خشک علوفه که گاهی به عنوان مهم تر از قضاوت و برتری در مورد باهان علوفه‌ای در نظر گرفته می‌شوند، وزن خشک علوفه همراه با تاکید بر ویژگی‌های کیفی برای انتخاب تیمار (های) بحث داده شده است. بج نشان دهد تیمارها که دارای پروتئین، کلسیم و فسفر هستند در رتبه اول از نظر وزن خشک و وزن تر علوفه قرار ندارند، لکن وجود وزن خشک بالا تواند درصد پاره این مواد را جبران نماید. به طوری که در این آزمایش اکوتب پاره ای / تن در هکتار ماده خشک و درصد پروتئین خام حدوداً کلوگرم و در مقابل، اکوتب زنجان با داشتن کمترین درصد پروتئین خام در حدود ۰.۱۵ کیلوگرم پروتئین در هکتار تولید نمود. بمارهای مختلف حاکی از برتری تیمار P1D2E4 (کوتب مشهد در تراکم بوته در هکتار در روش کشت کوتاه) نسبت به سایر تیمارها بود.

درصد کلسیم

درصد کلسیم موجود در علوفه خشک خلر تنها از عامل اصلی اکوتب (E) بطور معنی داری متاثر کرد و همین اثر اکوتب پ موجب کرد بد تا اختلاف تمام اثرهای متقابل (P×E-D×E - P×D×E) دارد (جدول ۱). در مقایسه ای بن درصد کلسیم در ماده خشک خلر (۰.۴۷۲) با درصد کلسیم والفجر (۰.۳۴) و کلزای رقم Global (۰.۲۷) بی بلا منازع خلر در این زمینه اشکار می‌گردد ().

درصد فسفر

نهان اثرهای متقابل بین عوامل اصلی توانست موجب دار شدن اختلاف بین درصد فسفر اندازه گیری شده شود (جدول ۲). علاوه بر برتری قابل توجه علوفه خلر در میزان پروتئین خام و درصد کلسیم باهان، باه از نظر درصد فسفر نیز قصیل جو، کلزای علوفه ای، ذرت شب بن، ارزن و سورکوم نیز دارد (شکل ۹) که اختصاص این



شکل ۹- مقایسه درصد فسفر علوفه خلر با چند منبع علوفه ای زمستانه و تابستانه (اقتباس از داده های آزمایش قانع، شریفی و همکاران، اسحاق احمدی، و محمدی، ۲۰۰۴).

Fig 9. Comparison of crude protein (%) in grass pea fodder with some other winter and summer forage crops (Adapted from experimental data of: Ghane, 2004; Sharifi et.al, 2004; Eshaghahmadi, 2004 and Mohammadi, 2004).

References

منابع مورد استفاده

- آقاعلیخانی، م. ا. قلاوند و ا. تاثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم و یک لاین ماش در منطقه کرج . مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم، شماره ۱، ص ۱-۷.
- آریاپور، ع. و ا. زراعع. بر رقم و تراکم بر عملکرد علوفه شبدر زیر زمین . مجموعه چکیده مقالات اول باهان علوفه ای کشور. - مرداد ماه ، پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- اردکانی، م. (). اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران.
- اسحاق احمدی، م. تاثیر تراکم کاشت و مقادیر نیتروژن بر عملکرد و کیفیت علوفه ارزن مرواریدی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس.
- بدر افshan، ف. و ق. اثر الکوئی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد اجزای عملکرد و جذب نور در جامعه گیاهی ذرت شیرین. مجموعه خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نبات ایران، - بور ماه ، دانشگاه کشاورزی بلان، رشت. ص.
- قدیم، ع. برات پروتئین خام و الیاف خام در مراحل مختلف رشد و چربی متفاوت اکوته ای اسپرس. مجموعه چکیده مقالات اول باهان علوفه ای کشور. - مرداد ماه ، پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- تدین، ع. و خ. رزمجو. بررسی غلظت پروتئین خام و الیاف خام گونه های مختلف شبدر در مراحل مختلف رشد و چربی متفاوت. مجموعه چکیده مقالات اول باهان علوفه ای کشور. - مرداد ماه ، پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- سرمدنیا، ع. و ع. کوچکی. (). بولوژی باهان زراعع (). انتشارات جهاد دانشگاه شریفی، ی. م. آقاعلیخانی، و ع. مدرس ثانوی. (). اختلاط و تراکم بوته بر تولید علوفه در کشت مخلوط سورگوم / مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۱-۲.
- قانون، م. تاثیر مقادیر نیتروژن بر تولید علوفه سبز از کلزا و جو پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.
- محمدی، ی. عملکرد اقتصادی و علوفه ذرت شیرین بر تراکم بوته و تاریخ کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.
- متظاهri، د. کشت مخلوط به عنوان یک راه افزایش و پایداری محصول. مقالات کلیدی سومین کنکره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، انتشارات دانشگاه تبریز.
- واندرمیر، ج. اکولوژی کشت مخلوط، (ترجمه عزیز جوانشیر و همکاران). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،

هزبری، ف.، ی. روزبهان و ف. کفیل زاده. (*Lathyrus sativus*) بن ترک و قابلیت هضم دانه in vivo در گوسفندها. مجله علوم و صنایع کشاورزی مدرس. شماره ۱-۲.

Biederbeck, V. O., R. P. Zentner and C. A. Campbell. 2005. Soil microbial populations and activities as influenced by legume green fallow in a semiarid climate. *Soil Biology & Biochemistry*. 37, 1775–1784.

Jorge, A. and L. G. Laure. 1999. Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality. *Agron.*

J.. 91: 911-915.

Lazanyi, J. 2000. Grass pea and green manure effects in the great hungarian plain. *lathyrus Lathyris* Newsletter (1): 28-30.

Loss, S. P., K. H. M. Siddique, and R. Jettner. 1996. Promising new legumes for western Australia. 8th Australian Agronomy Conference, Toowoomba. Available on the <http://www.newcrops.uq.edu.au/>

Power, J. F. 1987. Legumes: Their potential role in agricultural production. American Jurnal of Alternative Agriculture. Available on the <http://www.eap.mcgill.ca/>

Growth analysis, forage yield and quality of four Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) ecotypes as affected by plant density and planting method in double cropping system

Morsali¹, A., M. Aghaalikhani² and A. Ghalavand³

ABSTRACT

Morsali A., M. Aghaalikhani and A. Ghalavand. 2007. Growth analysis, forage yield and quality of four Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) ecotypes as affected by plant density and planting method in double cropping system. **Iranian Journal of Crop Sciences.** 9(3): 256-262.

In order to study the effect of plant density and planting method on forage yield and quality of four grass pea (*Lathyrus sativus* L.) ecotypes, a field experiment was carried out during 2005 summer season in Hidaj town (Zanjan province, Iran). Treatments were arranged in a factorial experiment using Randomized Complete Blocks Design with four replications. Grass pea seeds of Zanjan, Ardabil, Shahre-e-Kord and Mashhad ecotypes (E₁-E₄) were sown in two planting methods (flat plots and furrowed plots) (P₁ and P₂) at two plant densities (110,000 and 220,000 p.ha⁻¹) (D₁ and D₂) on July 28, 2005. The former crop was wheat. Seven destructive samples were taken during grass pea growing season to study the trend of CGR and RGR. Different quantitative traits (plant height, forage fresh and dry yield) and quality traits [DM(%), crude protein(%), Ca(%), P(%) and NDF(%)] of forage were measured. Result showed that grass pea grown in flat plots had higher CGR and RGR. Also fresh and dry forage yield in flat plots with 220000 p.ha⁻¹ were significantly more than furrowed plots with 110/000 p.ha⁻¹. Mashhad ecotype by producing 29.4 t.ha⁻¹ fresh forage yield and 5.98 t.ha⁻¹ dry forage yield was the best forage producer among all ecotypes. However, there was no significant difference between Mashhad, Zanjan and Shahre-e-Kord ecotypes. The Ardabil ecotype produced the lowest forage yield as 21.7 t.ha⁻¹ and 2.66 t.ha⁻¹ for fresh and dry weight, respectively. Plant height in dense plots (220000 p.ha⁻¹) was significantly higher than 110,000 p.ha⁻¹. Crude protein percent was significantly affected by all factors. Main effects of planting method and plant density were significant for Ca% and NDF%. Phosphorus percent has not affected by any of experimental factors. The Ardabil, Zanjan and Shahre-e-Kord ecotypes were superior for CP%, NDF% and Ca%, respectively. It can be concluded that P₁D₂E₄ system (Mashhad ecotype sown in flat plots with 220000 p.ha⁻¹) was superior.

Keyword: Grass pea (*Lathyrus sativus* L.), Plant density, Forage yield, Planting pattern, Double cropping system

Received: July 2007.

1- Graduated M.Sc. student, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- Assistant Prof., Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (Corresponding author)

3- Associated Prof., Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran