نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱ ، بهار ۱۳۹۴، ص. ۱۶۴-۱۵۳

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 13, No. 1, Spring. 2015, p. 153-164

مقایسه عملکرد گیاهان علوفه‌ای جدید جنس براسیکا با شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی ایلام

رضا نصری[۱]- علی کاشانی[۲*]- فرزاد پاک نژاد[۳]- سعید وزان[٤]- مهرشاد براری[٥]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۱۵

چکیده

به منظور بررسی امکان کاشت گیاهان علوفه‌ای جدید جنس براسیکا در شرایط آب و هوایی ایلام آزمایشاتی در سال‌های زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۱ در منطقه ایلام در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل گیاهان ((پرکو، بوکو، و تربچه روغنی از جنس (*Brassica*) ، شبدر برسیم، و ترکیب سه گیاه (رامتیل از خانواده (*Asteraceae*)، فاسلیا از خانواده (*Boraginaceae*) و شبدر برسیم)) بودند. صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر، وزن خشک کل، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین، عملکرد پروتئین قابل هضم، درصد کربن آلی خاک (قبل و بعد از کاشت)، درصد نیتروژن خاک (قبل و بعد از کاشت) بود. براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله میان ارقام مورد کشت از نظر عملکرد علوفه تر، عملکرد ماده خشک، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین، عملکرد پروتئین قابل هضم و درصد کربن آلی خاک اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد علوفه‌تر متعلق به بوکو، پرکو و تربچه روغنی به ترتیب با تولید ۶۹۹۳۸، ۶۵۱۶۸، ۶۳۴۵۱ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین عملکرد علوفه تر متعلق به شبدر برسیم با تولید ۳۱۲۹۸ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین عملکرد وزن خشک به پرکو با ۶۳۷۱/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد ماده خشک به شبدر برسیم با تولید ۴۴۰۸ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. رقم بوکو با میانگین ۵۴/۶ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع را داشته و کمترین ارتفاع گیاه به شبدر برسیم با میانگین ۳۳/۹۵ سانتی‌متر تعلق داشت. بیشترین درصد پروتئین به بوکو با ۲۴/۴۶ درصد و کمترین درصد پروتئین به تربچه‌روغنی با ۱۸/۷۲ درصد تعلق داشت. بیشترین عملکرد پروتئین به بوکو با ۱۵۲۷/۷کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد پروتئین به شبدربرسیم با تولید ۷۹۲/۴ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. بیشترین عملکرد پروتئین قابل هضم به بوکو با ۱۲۰۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد پروتئین قابل هضم به شبدر برسیم با تولید ۵۹۲/۳ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. بیشترین درصد کربن آلی خاک بعد از کاشت در تیمار بوکو به میزان ۱/۷۱ درصد و کمترین افزایش درصد کربن آلی خاک در تیمار شبدر برسیم مشاهده شد. در مجموع ارقام علوفه‌ای جدید از جنس براسیکا نسبت به شبدر برسیم برتری محسوسی نشان دادند.

واژه های کلیدی: براسیکا، درصد پروتئین، عملکرد علوفه، کربن آلی خاک

مقدمه

حدود ۱۶۰ گونه در جنس براسیکا وجود دارد که عمدتاً گیاهان یک ساله و دو ساله هستند. گیاهان این جنس از پتانسیل خوبی در تامین علوفه برخوردارند (۳). با پیشرفت علم اصلاح نباتات ارقام جدیدی جهت تأمین روغن و علوفه تولید گردیده است. هیبریدهای حاصل از تلاقی بین گونه‌های تتراپلویید جنس براسیکا با نام‌های تجارتی مختلف مانند پرکو پی وی اچ، نوکو، بوکو و تیفون بدست آمده‌اند که کشت آنها در مقیاس بسیار وسیع معمول شده است (۱و ۹). این گیاهان برای دام خوش‌خوراک بوده و حتی تا تشکیل غلاف بذر خشبی نشده و ارزش علوفه‌ای خود را حفظ می‌کنند. ماده خشک آنها نسبتاً کم ولی میزان پروتئین علوفه خشک بعضی از ارقام آنها به ۲۶-۲۴درصد نیز می‌رسد. کل ماده قابل هضم آنها در شرایط آزمایشگاهی حدود ۹۱ درصد و قابلیت هضم کل مواد آلی علوفه پائیزه این گیاهان در دام‌های نشخوارکننده ۹۳ درصد ذکر گردیده است (۹). رقم پرکو حاصل تلاقی گیاهان تتراپلوییدشده کلزای پاییزه[۶] و کلم چینی[۷] بوده که از جهات مختلفی نسبت به والدین خود برتری دارد. رقم بوکو یک گیاه آمفی‌پلوییدجدید و حاصل تلاقی

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و دانشیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد کرج، دانشگاه ازاد اسلامی، کرج، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: ali.kashani@Kiau.ac.ir
۵- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام

6- *Brassica napus* L. varnapus
7- *Brassicaca mpestris* L.var.sensulato

تتراپلوییدی کلزای پاییزه، کلم چینی و شلغم[1] می‌باشد. تربچه‌روغنی (*Raphanus sativus* L.) از جنس براسیکا بوده و مصرف روغنی، کود سبز، خوراکی و علوفه‌ای دارد (۹، ۲۱ و ۲۵). رامتیل (*Guizotia abyssinica*) متعلق به خانواده کامپوزیته می‌باشد. فاسلیا (*Phacelia tanacetifolia*) این جنس متعلق به خانواده بوراگیناسه می‌باشد (۹).

خزائلی‌پور و همکاران (۳) ترکیبات مختلف دو گیاه نوکو (گیاه علوفه‌ای از جنس براسیکا) و شبدر برسیم را بررسی کردند. مخلوط ۵۰: ۵۰ شبدر و نوکو با ۶/۱۶ تن ماده خشک در هکتار و تک کشتی شبدر برسیم با ۳/۹۷ تن در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین ماده خشک را در هکتار تولید نمودند. کاشانی و همکاران (۹) با بررسی کشت گیاه پرکو در خوزستان نتیجه گرفتند که در یک دوره ۱۱۵ روزه (مهر تا اوایل بهار) بیش از ۷۰ تن علوفه‌تر معادل ۶ تن علوفه خشک در هکتار تولید گردید و بوکو در یک دوره ۷۳ روزه ۵/۹۴ تن در هکتار ماده خشک تولید نمود.

حمدی و همکاران (۲) نشان دادند که پرکو در مدت ۵ ماه ۱۳۴ تن علوفه سبز و ۱۲/۷ تن علوفه خشک و با متوسط ۲۴ درصد پروتئین مقدار ۲۷۷۰ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار تولید نمود. شاخص سطح برگ آن ۱۳/۲ و ارتفاع گیاه قبل از مرحله گل‌دهی و تشکیل ساقه گل دهنده ۵۷/۴ سانتی‌متر اندازه گیری شد. صادقی‌شعاع و همکاران (۷ و ۸) عملکرد کمی و کیفی گیاه پرکو را بررسی و نتیجه گرفتند که در یک دوره ۳ ماهه در کرج ۷/۰۷ تن در هکتار وزن خشک بدست آمد. بیشترین درصد پروتئین نیز ۲۴/۷ درصد گزارش نمودند.

در مولداوی پرکو به مدت ۲ ماه به طور متوسط ۵۵/۸ تن در هکتار ماده تر و ۵/۷۶ تن در هکتار ماده خشک با متوسط ماده خشک ۱۰/۳۲ درصد تولید نمود. پس از تجزیه ماده خشک مشخص گردیدکه درصد پروتئین پرکو در کل گیاه و در برگ‌ها به ترتیب ۱۹/۱ و ۲۳ درصد بود (۲۴). لیچ نر (۲۳) در آزمایشی سه ساله در منطقه نیترا مشاهده نمود که پرکو ۸ تن در هکتار ماده خشک تولید نمود. وننی و اکسمیت (۳۱) عملکرد علوفه‌ای گیاهان ذرت، آفتابگردان، کلزای زمستانه، پرکو و کلم پیچ بعد از برداشت گندم را بررسی نمودند. نتایج نشان داد حداکثر ماده خشک تولیدی با کاربرد ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن متعلق به کلزای زمستانه با ۴/۴۱ تن در هکتار بود. در حالت آبیاری حداکثر عملکرد به دست آمده متعلق به کلزای زمستانه به میزان ۵/۵۵ وپرکو ۴/۵۲ تن در هکتار بود.

شبدر مصری (*Trifoloum alexandrinum*) از جمله گیاهانی است که به طور گسترده‌ای درآسیای غربی، هند، آمریکای شمالی و جنوبی به منظور ایجاد مراتع مصنوعی و تولید علوفه مورد توجه است (۱ و ۴). دردهه‌های اخیرکشت شبدر برسیم به علت رشدسریع، تعداد چین برداری بالا و تولید علوفه تازه و عملکرد کیفی و کمی قابل‌توجه، مورد استقبال قرار گرفته است. این‌گیاه پتانسیل‌تولید محصول خوبی دارد و از بهترین گیاهان یک ساله‌ای است که می‌توان از آن جهت افزایش حاصل‌خیزی خاک و نیز به منظور تهیه کودسبز در تناوب با سایر گیاهان زراعی استفاده‌کرد (۴). شبدر مصری قادر به تثبیت۱۰۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می‌باشد. علوفه شبدر مصری برای تغذیه حیوانات از شبدرکریمسون و یونجه بهتراست و در دام ایجاد نفخ نمی‌کند و به‌طور متوسط ۳/۷۵ تن در هکتار علوفه خشک تولید می‌کند (۱۴).

مقدار پروتئین خام در شبدر مصری به‌طور متوسط ۲۲درصد و میزان فیبر آن ۳۲درصد می‌باشد (۲۲). بنابر نتایج گزارش شده توسط کلارک (۱۴) شبدر مصری دارای ۲۸– ۱۸ درصد پروتئین می‌باشد.

نتایج آزمایش نوش‌کام و همکاران (۱۱) نشان داد که کشت زود هنگام به دلیل مناسب بودن حرارت و شرایط مساعد محیطی باعث افزایش میزان پروتئین و کاهش فیبرخام شده و این موضوع خوش‌خوراکی و ارزش‌غذایی علوفه‌شبدر مصری را افزایش می‌دهد ولی تأخیردرکاشت باعث افزایش میزان فیبرخام علوفه شد. کوچکی (۱۰) با مطالعه ۵ گونه شبدر در مشهد اظهار داشت که شبدر برسیم با ۳۵۶۸ کیلوگرم در هکتار ماده خشک، حداکثر عملکرد را دارا بوده و درصد ماده خشک آن نسبت به دیگر گونه‌ها برتری داشت. به همین لحاظ به عنوان گونه بومی جهت مقایسه عملکرد با سایر گیاهان جنس براسیکا در این آزمایش انتخاب گردید.

بالدوین و کریمر (۱۲) معتقدند یکی از راه‌های افزایش ماده آلی خاک استفاده از کودسبز در تناوب زراعی می‌باشد. کودسبز، به حفظ نیتروژن و سایر عناصرغذایی، و در برخی موارد به تجمع آنها در خاک کمک می‌نماید، لذا مانع تلفات و درنتیجه آبشویی می‌شود همچنین کود سبز علاوه برکنترل فرسایش ازطریق پوشش‌دهی خاک، درکنترل آفات و علف‌های هرز نیز مؤثر است. می‌توان گفت که کشت گیاهان پوششی زمستانه در حاصل‌خیزی خاک و افزایش عملکرد در محصولات بهاره مؤثر بوده و می‌تواند یکی از راه‌های نیل به کشاورزی پایدار به خصوص درکشور ما که خاک‌های زراعی عموماً دارای موادآلی بسیار ناچیزی هستند، محسوب گردد.

نظر به این که گونه‌های مورد کشت شامل (پرکو، بوکو، تربچه روغنی، رامتیل و فاسلیا) برای اولین بار در استان ایلام مورد کشت و بررسی قرار گرفتند، اطلاعاتی در خصوص دوره رشد آنها، شرایط آب و هوایی مناسب، زمان کشت، آفات و امراض و غیره در دسترس نمی‌باشد، لذا این پژوهش سعی برآن داشت تا با مقایسه عملکرد ارقام فوق و شبدر برسیم، امکان کاشت و توسعه این ارقام در منطقه و انتخاب گونه بهتر در میان آنها از نظر تولید علوفه تر و خشک، میزان پروتئین و افزایش کیفیت خاک اقدام و گامی اندک در جهت توسعه کشت گیاه مناسب بین زراعی در تناوب با گندم در منطقه بردارد.

1- *Brassica campestris* L. var. rapa

مواد و روش ها

محل اجرای آزمایش با موقعیت جغرافیایی۳۲ درجه ۴۶ دقیقه عرض شرقی و ۴۲ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۳۵۷ متر از سطح دریای آزاد در شهرستان سیروان و در ۲۰ کیلومتری شهر ایلام واقع است. این منطقه دارای آب و هوای معتدل با میانگین دمای حداکثر ۲۷/۲ درجه سانتی‌گراد در مردادماه و میانگین حداقل دمای ۵/۹- درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه و متوسط بارندگی سالانه۵۹۸/۶ میلی‌متر با متوسط رطوبت نسبی ۳۹/۹۳ و میانگین ۳۶/۳۷ روز یخبندان در سال، می‌باشد. نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک از اعماق۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سانتی‌متری در جدول ۱ آمده است.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل گیاهان (پرکو، بوکو، تربچه روغنی، شبدر برسیم و ترکیب سه گیاه (رامتیل، فاسلیا و شبدر برسیم)، می‌باشد. در اروپا رامتیل و فاسلیا جهت مبارزه با علف‌های هرز به صورت ترکیب کشت می‌گردند و به دلیل میزان پروتئین پائین آنها تصمیم گرفته شد مقداری بذر شبدر نیز به آنها اضافه گردد تا مشکل مقدار پروتئین علوفه تولیدی جهت اضافه شدن به خاک و اثر بر روی ماده آلی خاک بر طرف گردد. ترکیب این سه گیاه با نسبت ۴۰ درصد وزنی بذر رامتیل، ۴۰ درصد وزنی بذر فاسلیا و ۲۰ درصد وزنی در هر کرت بذر شبدر برسیم در نظر گرفته شد. آزمایش در دو سال زراعی ۹۲-۹۱ و ۹۳-۹۲ در همان زمین و همان ترکیب تیماری و واحدهای آزمایشی به اجرا درآمد. پس از آماده سازی زمین شامل کوددهی پایه، شخم و تسطیح آن گیاهان در کرت‌هایی به ابعاد (۵×۶ متر) و به مساحت ۳۰ متر مربع و فواصل ردیف ۲۰ سانتی‌متر در تاریخ ۲۰ مردادماه ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ کشت و بلافاصله آبیاری شدند . سپس پایش مزرعه جهت آبیاری‌های بعدی، سله شکنی، وجین و مبارزه با علف‌های هرز به صورت منظم انجام پذیرفت. برداشت در تاریخ ۲۰ مهرماه سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ انجام گردید. پس از برداشت نهایی که در ابعاد (۳× ۳ متر به مساحت ۹ متر مربع) صورت پذیرفت، صفات وزن تر، وزن خشک، درصد نیتروژن، میزان پروتئین، ارتفاع گیاه اندازه‌گیری شد. جهت تعیین درصد ماده خشک مقدار نیم کیلوگرم از علوفه تر را خرد کرده و در آون ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شدند. و سپس درصد ماده خشک تعیین گردید. برای تعیین میزان نیتروژن از روش کجلدال استفاده و جهت تعیین میزان پروتئین بر اساس روش سید احمدی و همکاران (۵) از فرمول زیر استفاده گردید.

۶/۲۵ × درصد نیتروژن = پروتئین (درصد)

درصد پروتئین × وزن خشک تولیدی = عملکرد پروتئین

۳/۴۸- (۰/۹۳×عملکرد پروتئین خام) =عملکرد پروتئین قابل هضم

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اجرای پژوهش از نرم افزار آماری SAS و جهت مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال آماری ۵ درصد استفاده گردید و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده بعمل آمد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه تر

در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد علوفه تر در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین‌ها در سال اول بیشترین عملکرد علوفه تر متعلق به پرکو، تربچه‌روغنی و بوکو به ترتیب با تولید ۶۹۵۸۶، ۶۹۱۶۴ و ۶۷۴۰۸ کیلوگرم در هکتار بود و در سال دوم بیشترین عملکرد علوفه تر متعلق به بوکو، پرکو و تربچه روغنی به ترتیب با تولید ۷۰۴۶۸، ۶۰۷۵۰ و ۵۷۷۳۸ کیلوگرم در هکتار بود و این سه گونه در یک سطح آماری قرار گرفتند و کمترین عملکرد علوفه تر متعلق به گونه شبدربرسیم با تولید ۳۸۴۶۴ کیلوگرم در هکتار در سال اول و۲۴۱۳۳ کیلوگرم در هکتار در سال دوم بود (جدول ۳).

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک محل اجرای آزمایش

عمق خاک	بافت خاک	شوری خاک	اسیدیته خاک	درصدکربن آلی	درصد نیتروژن	پتاسیم	فسفر
۰-۳۰	سیلتی- رسی	۰/۵۸	۷/۹۰	۱/۲۶	۰/۱۱	۷۶۰	۱۰/۵
۳۰-۶۰	سیلتی- رسی	۰/۵۸	۷/۸۵	۰/۷۶	۰/۰۷	۴۲۰	۴/۴

عمق خاک	آهن	منیزیم	مس	روی	وزن مخصوص ظاهری	وزن مخصوص حقیقی
۰-۳۰	۸/۷	۱۴/۲	۱/۴	۰/۴۸	۱/۴۳	۲/۶۶
۳۰-۶۰	۸/۶	۱۰/۴	۱/۰۱	۰/۳۴	۱/۶۵	۲/۶۶

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله از نظر عملکرد علوفه تر میان تیمارهای مورد استفاده در سطح احتمال یک درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، ولی میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از این نظر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۴). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد علوفه تر متعلق به بوکو، پرکو و تربچه روغنی به ترتیب با تولید ۶۹۹۳۸، ۶۵۱۶۸، ۶۳۴۵۱ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین عملکرد علوفه تر متعلق به شبدر برسیم با تولید ۳۱۲۹۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول۵).

لوپاشکوه (۲۴) در مولداوی عملکرد ماده تر پرکو به طور متوسط ۵۵/۸ تن را در هکتار گزارش نمود. کاشانی (۹) امکان کشت گیاه پرکو در خوزستان را بررسی، نتایج نشان داد که در یک دوره ۱۱۵ روزه (مهر تا اوایل بهار) بیش از ۷۰ تن علوفه تر تولید گردید. حمدی و همکاران (۲) پرکو در شرایط آب و هوایی خوزستان در مدت ۵ ماه ۱۳۴ تن علوفه سبز تولید نمود. صادقی شعاع و همکاران (۷ و ۸) عملکرد پرکو را در شرایط آب و هوایی کرج ۵۳ تن در هکتار اعلام نمودند. در هر دو سال زراعی مورد بررسی عملکرد سه گیاه پرکو، بوکو و تربچه‌روغنی از سایر تیمارها بهتر بوده و با آنها اختلاف معنی‌داری داشتند. و نتایج حاصل این تحقیق در خصوص برتری گیاهان خانواده براسیکا با نتایج تحقیقات کاشانی و همکاران (۹)، لوپاشکوه (۲۴)، حمدی و همکاران (۲) و صادقی شعاع و همکاران (۸) و خزائلی‌پور و همکاران (۳) منطبق می‌باشد. نتایج دو سال آزمایش برتری گیاه بوکو نسبت به شبدربرسیم را به طور قاطع تأیید می‌نماید. در مجموع دو سال آزمایش بوکو با عملکرد ۶۹۹۳۸ کیلوگرم در هکتار در مقابل شبدر برسیم با عملکرد ۳۱۲۹۸ کیلوگرم در هکتار به میزان ۱۲۳ درصد اضافه محصول داشته و می‌توان به عنوان گیاه برتر برای کشت به صورت بین زراعی در منطقه ایلام معرفی و توصیه گردد.

وزن خشک کل

درهر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر وزن خشک کل اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول۲). در سال اول بیشترین عملکرد وزن خشک را پرکو با ۷۱۴۷/۵ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم بوکو با ۶۹۰۶/۲ کیلوگرم در هکتار داشتند و کمترین عملکرد ماده خشک در سال اول به ترکیب سه گونه (شبدر، رامتیل و فاسلیا) با تولید ۴۸۶۶ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم شبدربا تولید ۳۳۷۳/۹ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۳)

طبق تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر وزن خشک کل میان تیمارهای مورد استفاده، سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۴) و (شکل ۱). بیشترین عملکرد وزن خشک به پرکو با ۶۳۷۱/۵ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت و کمترین عملکرد ماده خشک به شبدر برسیم با تولید ۴۴۰۸ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۵).

لوپاشکوه (۲۴) با کشت پرکو در مولداوی ۵/۷۶ تن در هکتار ماده خشک تولید نمود. کاشانی و همکاران (۹) امکان کشت گیاه پرکو در خوزستان را بررسی، نتایج نشان داد که این گیاه ۶ تن علوفه خشک در هکتار تولید نمود. حمدی و همکاران (۲) اعلام نمودند که پرکو در مدت ۵ ماه ۱۲/۷ تن علوفه خشک در هکتار تولید نمود. لیچ نر (۲۳) در آزمایشی سه ساله ماده خشک تولیدی پرکو را به میزان ۸ تن در هکتار اعلام کرد. وننی و اکسمیت (۱۹) بیان کردند که پرکو ۴/۵۲ تن در هکتار ماده خشک تولید نمود.

خزائلی‌پور و همکاران (۳) ترکیبات مختلف دو گیاه بوکوو شبدربرسیم را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که مخلوط۵۰:۵۰ شبدر و بوکو با تولید ۶/۱۶ تن ماده خشک در هکتار و تک کشتی شبدربرسیم با ۳/۹۷ تن در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین ماده خشک را در هکتار تولید نمودند. کاشانی و همکاران (۹) بیان داشتند که بوکودر یک دوره ۷۳ روزه ۵/۹۴ تن در هکتار ماده خشک تولید نمود.

در سال اول بیشترین عملکرد وزن خشک را پرکو با ۷۱۴۷/۵ کیلوگرم در هکتار داشت ولی در سال دوم بیشترین عملکرد وزن خشک به بوکو با ۶۹۰۶/۲ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. نتایج دوساله مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد وزن خشک به پرکو با ۶۳۷۱/۵ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. نتایج این آزمایش با تحقیقات کاشانی و همکاران (۹)، خزائلی‌پور و همکاران (۳) و صادقی شعاع و همکاران (۷) مطابقت داشته اما میزان تولید ماده خشک آن از آزمایش لیچ‌نر (۲۳) کمتر و از نتایج آزمایش وننی و اکسمیت (۳۱) و لوپاشکوه (۲۴) بیشتر بود. این در حالی است که میانگین دوساله تولید ماده خشک در شبدر برسیم به میزان ۴۴۰۸ کیلوگرم در هکتار بیشتر از میزان تولیدی ماده خشک شبدر برسیم (به میزان۳/۹۷ تن در هکتار) در آزمایش خزائلی‌پور و همکاران (۳) بود. در مجموع ماده خشک تولیدی در گیاهان خانواده براسیکا از جمله بوکو و پرکو به میزان حدود ۵۰ درصد بیشتر از شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی یکسان مشاهده گردید. که به احتمال قوی می‌توان این گیاهان را از نظر ماده خشک تولیدی نسبت به شبدر برسیم در شرایط یکسان آب و هوایی در منطقه ایلام به عنوان گیاه برتر معرفی نمود.

درصد ماده خشک

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله از نظر درصد ماده خشک میان تیمارهای مورد استفاده در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، ولی میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد ماده خشک اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد ماده خشک متعلق به شبدر برسیم به میزان ۱۳/۶۳ درصد بود و

کمترین درصد ماده خشک متعلق به گونه بوکو به میزان ۹/۲۳ درصد بود (جدول۳).

جدول ۲-تجزیه واریانس عملکرد علوفه تر، ماده خشک و درصد ماده خشک به تفکیک سال

S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (M.S)					
		عملکرد علوفه تر		ماده خشک کل		درصد ماده خشک	
		سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
تکرار	۳	۱۶۵۳۷۹۶۲۶	۶۸۴۵۸۱۴۷	۹۵۴۹۲۲	۷۵۱۱۰۶	۱/۵۸۱	۲/۰۶۲
تیمار	۴	۸۲۸۷۲۵۹۲۵**	۱۳۸۷۹۱۵۶۷۵**	۴۲۱۱۱۷۴*	۷۷۵۴۲۴۴**	۱۱/۶۰۵^{ns}	۱۸/۲۹۶**
اشتباه	۱۲	۹۸۴۳۲۴۱۲	۱۴۳۳۱۴۱۰۵	۸۶۴۹۹۵/۷	۹۹۹۸۷۹	۲/۰۶۱	۱/۰۳۸
ضریب تغییرات	–	۱۶/۹۵	۲۳/۶۷	۱۵/۹۲	۲۰/۰۲	۱۳/۸۶	۹/۶۷

ns ، * و **- به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر، ماده خشک و درصد ماده خشک به تفکیک سال

شرح	عملکرد علوفه تر		ماده خشک کل		درصد ماده خشک	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
پرکو	۶۹۵۸۶$_{a}$	۶۰۷۵۰$_{a}$	۷۱۴۷/۵$_{a}$	۵۵۹۵/۵$_{ab}$	۱۰/۴۸۶$_{b}$	۹/۲۲$_{b}$
بوکو	۶۷۴۰۸$_{a}$	۷۰۴۶۸$_{a}$	۵۵۹۸/۷$_{bc}$	۶۹۰۶/۲$_{a}$	۸/۳۶۱$_{b}$	۹/۹۰$_{b}$
شبدر برسیم	۳۸۴۶۴$_{b}$	۲۴۱۳۳$_{b}$	۴۹۳۷/۲$_{c}$	۳۳۷۳/۹$_{d}$	۱۳/۰۲۹$_{a}$	۱۴/۲۳$_{a}$
رامتیل، فاسلیا و شبدر برسیم	۴۷۹۵۰$_{b}$	۳۸۸۱۳$_{b}$	۴۸۶۶/۰$_{C}$	۳۹۵۰$_{cd}$	۱۰/۱۹$_{b}$	۱۰/۳۴$_{b}$
تربچه روغنی	۶۹۱۶۴$_{a}$	۵۷۷۳۸$_{a}$	۶۶۶۴/۴$_{ab}$	۵۱۳۹/۵$_{bc}$	۹/۶۹۷$_{b}$	۸/۹۵$_{b}$

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ٤- تجزیه مرکب عملکرد علوفه تر، ماده خشک و درصد ماده خشک

S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (M.S)		
		عملکرد علوفه تر	ماده خشک کل	درصد ماده خشک
سال	۱	۶۶۱۶۹۱۸۷۳^{ns}	۷۲۲۰۶۶۹*	۰/۳۱۵^{ns}
تکرار× سال	۶	۱۱۶۹۱۸۸۸۶^{ns}	۸۲۸۰۱۴^{ns}	۱/۸۲^{ns}
تیمار	۴	۲۱۲۸۶۲۴۴۱۴**	۸۹۰۷۱۰۰**	۲۶/۹۸**
تیمار× سال	۴	۸۸۰۱۷۱۸۵^{ns}	۳۰۵۸۳۱۹*	۲/۹۱^{ns}
اشتباه	۲۴	۱۲۰۳۷۳۲۵۹	۹۳۲۴۳۷	۱/۵۵
ضریب تغییرات (CV)	–	۲۰/۱۵	۱۷/۸۲	۱۱/۹۲

ns ، * و **- به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۵- مقایسه میانگین مرکب عملکردعلوفه تر، ماده خشک و درصد ماده خشک

شرح	عملکرد علوفه تر	ماده خشک کل	درصد ماده خشک
سال اول	۵۸۵۱۴ $_{a}$	۵۸۴۲/۷$_{a}$	۱۰/۳۵$_{a}$
سال دوم	۵۰۳۸۰$_{a}$	۴۹۹۳$_{a}$	۱۰/۵۳$_{a}$
پرکو	۶۵۱۶۸$_{a}$	۶۳۷۱/۵$_{a}$	۹/۸۵$_{b}$
بوکو	۶۹۹۳۸$_{a}$	۶۲۵۲/۴$_{a}$	۹/۱۳$_{b}$
شبدر برسیم	۳۱۲۹۸$_{c}$	۴۱۵۵/۵$_{b}$	۱۳/۶۳$_{a}$
رامتیل، فاسلیا و شبدر برسیم	۴۳۳۸۱$_{b}$	۴۴۰۸$_{b}$	۱۰/۲۶$_{a}$
تربچه روغنی	۶۳۴۵۱$_{a}$	۵۹۰۱/۹$_{a}$	۹/۳۳$_{b}$

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

ارتفاع گیاه

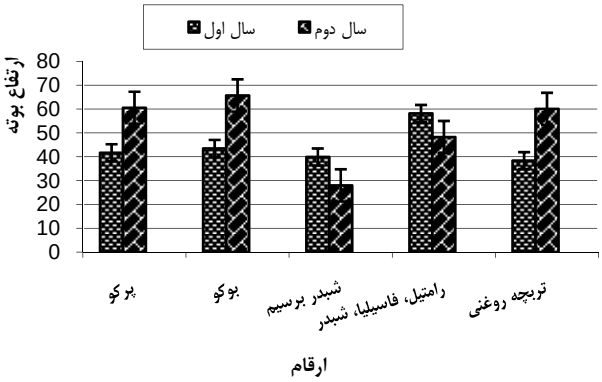
براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۶). در سال اول ترکیب سه گونه (شبدر، رامتیل و فاسلیا) با میانگین ۵۸/۱۵ سانتی‌متر و در سال دوم بوکو با میانگین ۶۵/۸ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع را داشته وکمترین ارتفاع گیاه در سال اول به تربچه روغنی با میانگین ۳۸/۳۸ سانتی‌متر و در سال دوم به شبدربرسیم با میانگین۲۸/۳ سانتی‌متر تعلق داشت (جدول۷).

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله میان تیمارهای مورد استفاده، سال و اثر متقابل تیمار در سال از نظر ارتفاع گیاه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۸). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم بوکو با میانگین ۵۴/۶ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع را داشته و کمترین ارتفاع گیاه به شبدر برسیم با میانگین ۳۳/۹۵ سانتی‌متر تعلق داشت (جدول ۹).

لوپاشکوه (۲۴) اعلام نمود که ارتفاع بوته پرکو تا ۷۰-۶۵ سانتی‌متر و ارتفاع بوته فاسلیا در شرایط آب و هوایی معتدل تا ۹۰ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. رستگار (۴) طول ساقه شبدر برسیم را ۶۰-۵۰ سانتی‌متر اعلام نمود. حمدی و همکاران (۲) طول بوته بوکو را در شرایط آب و هوایی خوزستان ۶۲ سانتی‌متر،کاشانی و همکاران (۹) طول بوته پرکو را در شرایط آب و هوایی خوزستان ۵۸ سانتی‌متر اعلام نموده‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در سال اول ارتفاع بوته در تیمار کشت ترکیبی سه گیاه (رامتیل، فاسلیا و شبدر) به دلیل تأثیرپذیری بیشتر از ارتفاع فاسلیا نسبت به سایر تیمارها برتری محسوسی را نشان داد، اما این تیمار در سال دوم به دلیل حساسیت بالای فاسلیا به سرما در مهرماه به شدت آسیب دید و با توقف رشد مواجه گردید. لازم به ذکر است حداقل مطلق دمای هوای مهرماه در سال اول ۱۰ درجه سانتی‌گراد بوده و در سال دوم این حداقل درجه حرارت به ۳ درجه سانتی‌گراد تنزل داشته است. در سال دوم تیمار بوکو به دلیل مقاومت به سرما نسبت به سایر گیاهان با میانگین ۶۵/۸ سانتی‌متر بر سایر گیاهان برتری داشته و پس از آن پرکو و تربچه‌روغنی با میانگین ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر در رده‌های بعدی قرار داشتند. ارتفاع گیاه در سال دوم با میانگین ۵۲/۵۱ سانتی‌متر نسبت به سال اول ۱۸ درصد افزایش را نشان داد (جدول۷). می‌توان گفت این افزایش در اثر بهبود مواد آلی خاک و گرمی بیشتر هوا در طول دوره رشد نسبت به سال قبل باشد. در مجموع نتایج حاصل از این تحقیق در خصوص بوکو با آزمایش حمدی و همکاران (۲)، در خصوص پرکو با آزمایش کاشانی و همکاران (۹) و لوپاشکوه (۲۴) مطابقت دارد ولی طول بوته شبدر با ارتفاع اعلام شده از سوی رستگار (۴) مطابقت ندارد و به طور محسوسی پایین‌تر می‌باشد. که می‌تواند به دلیل کندی رشد ابتدای فصل در شبدر برسیم باشد. زیرا مدت نگهداری گیاهان در این آزمایش کوتاه و به مدت ۲ ماه بوده است.

درصد پروتئین

براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر درصد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۶). در هر دو سال آزمایش، بوکو با ۲۳/۳۶ و ۲۵/۰۴ درصد پروتئین بیشترین و در سال اول تربچه‌روغنی با ۱۷/۹۵ درصد، و در سال دوم شبدر برسیم با۱۸/۸۱ درصد کمترین درصد پروتئین را دارا بودند (جدول۷).



شکل ۱- اثر متقابل سال و رقم بر رویارتفاع بوته

شکل ۲- اثر متقابل سال و رقم بر ماده خشک تولیدی

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله از نظر درصد پروتئین میان تیمارهای مورد استفاده اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، و میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۸). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد پروتئین به بوکو با ۲۴/۴۶ درصد تعلق داشت و کمترین درصد پروتئین به تربچه‌روغنی با ۱۸/۷۲ درصد تعلق داشت (جدول۹).

بر اساس گزارش لوپاشکوه (۲۴) پرکو دارای۱۹/۱ درصد پروتئین در کل گیاه و۲۳ درصد در برگ‌ها بود. حمدی و همکاران (۲) اعلام کردند که پرکو در مدت ۵ ماه با متوسط ۲۴ درصد پروتئین مقدار ۲۷۷۰ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار تولید نمود. صادقی شعاع و همکاران (۸) میزان پروتیئن پرکو را بین ۲۲/۹۴ تا ۲۴/۶۷ درصد اعلام نمود. کارسلی و همکاران (۲۲) بیان نمودند که مقدار پروتئین خامدر شبدر مصری به طور متوسط ۲۲ درصد می‌باشد. بنابرنتایج گزارش‌شده توسط کلارک (۱۴)، شبدر مصریدارای ۲۸–۱۸ درصد پروتئین می‌باشد.

در سال اول بوکو با ۲۳/۳۶ درصد و در سال دوم با ۲۵/۰۴۷ درصد پروتئین بیشترین درصد پروتئین را دارا بودند. بر اساس مقایسه میانگین دو ساله بیشترین درصد پروتئین به بوکو با ۲۴/۴۶ درصد تعلق داشت. پرکو در سال اول ۲۰/۹۸ درصد و در سال دوم ۲۲/۵ درصد پروتئین تولید نمود که با نتایج لوپاشکوه (۲۴)، صادقی شعاع و همکاران (۸) مطابقت داشته و از درصد پروتئین آزمایش حمدی و همکاران (۲) کمتر بود. میزان درصد پروتئین شبدر برسیم در سال اول ۱۹/۲۸ درصد و در سال دوم ۱۸/۸۱ درصد و در مجموع دو سال ۱۹/۰۵ درصد پروتئین تولید نمود که نتایج حاصله با تحقیق کلارک (۱۴) مطابقت داشته ولی از مقدار درصد پروتئین بیان شده توسط کارسلی و همکاران (۲۲) کمتر بود. میزان درصد پروتئین گیاهان بوکو و پرکو به طور متوسط ۲۵ درصد بیشتر از درصد پروتئین شبدر برسیم مشاهده گردید. به همین دلیل این دو گیاه می‌توانند جایگزین مناسبی برای شبدر برسیم باشند. زیرا هم عملکرد بالاتری داشته و هم از نظر پروتئین برتر از شبدر برسیم می‌باشند. این گیاهان در صورت استفاده علوفه‌ای قابلیت هضم بالایی داشته و قابلیت هضم آنها تا ۹۱ درصد توسط کاشانی (۹) بیان شده است. و اگر به خاک اضافه شوند به دلیل بالا بودن پروتئین برای میکروارگانیسم‌ها جذاب‌تر بوده و سریعتر توسط آنها تجزیه شده و مواد غذایی آنها در اختیار ریشه گیاه بعدی قرار می‌گیرد.

عملکرد پروتئین

براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۶). در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۴۹۷/۳ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۷۱۴/۵ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. پرکو در سال اول ۱۷۲۶ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در این آزمایش در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۴۹۷/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بود و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۷۱۴/۵کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بود. نتایج حاصل با تحقیقات لوپاشکوه (۲۴) و صادقی شعاع و همکاران (۷) مطابقت داشت اما با نتایج حمدی و همکاران (۲) به دلیل طولانی تر بودن آزمایش آنان به مدت ۳ ماه و عملکرد بالاتر ماده خشک اختلاف داشت. در هر دو سال مورد بررسی عملکرد پروتئین شبدر برسیم به دلیل عملکرد پائین ماده خشک و درصد پائین‌تر پروتئین کمتر از بقیه تیمارها بود.

عملکرد پروتئین قابل هضم

براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۶). در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۱۴۳/۷ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۳۵۴/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بودند و کمترین میزان تولید پروتئین در هر دو سال به شبدر برسیم با تولید ۷۰۷/۸ و ۴۷۹/۹ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۷).

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم میان تیمارهای مورد استفاده در سطح احتمال یک درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، ولی میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۸). بیشترین عملکرد پروتئین قابل هضم به بوکو با ۱۲۰۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد پروتئین قابل هضم به شبدر برسیم با تولید ۵۹۲/۳ کیلوگرم در هکتار

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله از نظر درصد پروتئین میان تیمارهای مورد استفاده اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، و میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۸). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد پروتئین به بوکو با ۲۴/۴۶ درصد تعلق داشت و کمترین درصد پروتئین به تربچه‌روغنی با ۱۸/۷۲ درصد تعلق داشت (جدول۹).

بر اساس گزارش لوپاشکوه (۲۴) پرکو دارای۱۹/۱ درصد پروتئین در کل گیاه و۲۳ درصد در برگ‌ها بود. حمدی و همکاران (۲) اعلام کردند که پرکو در مدت ۵ ماه با متوسط ۲۴ درصد پروتئین مقدار ۲۷۷۰ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار تولید نمود. صادقی شعاع و همکاران (۸) میزان پروتیئن پرکو را بین ۲۲/۹۴ تا ۲۴/۶۷ درصد اعلام نمود. کارسلی و همکاران (۲۲) بیان نمودند که مقدار پروتئین خامدر شبدر مصری به طور متوسط ۲۲ درصد می‌باشد. بنابرنتایج گزارش‌شده توسط کلارک (۱۴)، شبدر مصریدارای ۲۸–۱۸ درصد پروتئین می‌باشد.

در سال اول بوکو با ۲۳/۳۶ درصد و در سال دوم با ۲۵/۰۴۷ درصد پروتئین بیشترین درصد پروتئین را دارا بودند. بر اساس مقایسه میانگین دو ساله بیشترین درصد پروتئین به بوکو با ۲۴/۴۶ درصد تعلق داشت. پرکو در سال اول ۲۰/۹۸ درصد و در سال دوم ۲۲/۵ درصد پروتئین تولید نمود که با نتایج لوپاشکوه (۲۴)، صادقی شعاع و همکاران (۸) مطابقت داشته و از درصد پروتئین آزمایش حمدی و همکاران (۲) کمتر بود. میزان درصد پروتئین شبدر برسیم در سال اول ۱۹/۲۸ درصد و در سال دوم ۱۸/۸۱ درصد و در مجموع دو سال ۱۹/۰۵ درصد پروتئین تولید نمود که نتایج حاصله با تحقیق کلارک (۱۴) مطابقت داشته ولی از مقدار درصد پروتئین بیان شده توسط کارسلی و همکاران (۲۲) کمتر بود. میزان درصد پروتئین گیاهان بوکو و پرکو به طور متوسط ۲۵ درصد بیشتر از درصد پروتئین شبدر برسیم مشاهده گردید. به همین دلیل این دو گیاه می‌توانند جایگزین مناسبی برای شبدر برسیم باشند. زیرا هم عملکرد بالاتری داشته و هم از نظر پروتئین برتر از شبدر برسیم می‌باشند. این گیاهان در صورت استفاده علوفه‌ای قابلیت هضم بالایی داشته و قابلیت هضم آنها تا ۹۱ درصد توسط کاشانی (۹) بیان شده است. و اگر به خاک اضافه شوند به دلیل بالا بودن پروتئین برای میکروارگانیسم‌ها جذاب‌تر بوده و سریعتر توسط آنها تجزیه شده و مواد غذایی آنها در اختیار ریشه گیاه بعدی قرار می‌گیرد.

عملکرد پروتئین

براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۶). در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۴۹۷/۳ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۷۱۴/۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بودند و کمترین میزان تولید پروتئین در هر دو سال به شبدربرسیم با تولید ۹۴۵/۹ و ۶۳۹ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۷).

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر عملکرد پروتئین میان تیمارهای مورد استفاده و اثر متقابل تیمار در سال از نظر عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، اما میان سال‌های آزمایش اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول۸). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد پروتئین به بوکو با ۱۵۲۷/۷کیلوگرم در هکتار تعلق داشت و کمترین عملکرد پروتئین به شبدربرسیم با تولید ۷۹۲/۴ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۹).

لوپاشکوه (۲۴) در آزمایشی در مولداوی پرکو میزان ۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار پروتئین تولید نمود. حمدی و همکاران (۲) پرکو در مدت ۵ ماه با متوسط ۲۴ درصد پروتئین مقدار ۲۷۷۰ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار تولید نمود. صادقی شعاع و همکاران (۸) مقدار پروتئین تولید شده با توجه به میزان مصرف نیتروژن بین ۱۳۳۷ تا ۱۷۲۶ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در این آزمایش در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۴۹۷/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بود و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۷۱۴/۵کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بود. نتایج حاصل با تحقیقات لوپاشکوه (۲۴) و صادقی شعاع و همکاران (۷) مطابقت داشت اما با نتایج حمدی و همکاران (۲) به دلیل طولانی تر بودن آزمایش آنان به مدت ۳ ماه و عملکرد بالاتر ماده خشک اختلاف داشت. در هر دو سال مورد بررسی عملکرد پروتئین شبدر برسیم به دلیل عملکرد پائین ماده خشک و درصد پائین‌تر پروتئین کمتر از بقیه تیمارها بود.

عملکرد پروتئین قابل هضم

براساس نتایج تجزیه واریانس در هر دو سال آزمایش میان ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۶). در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۱۴۳/۷ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۳۵۴/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین کل را دارا بودند و کمترین میزان تولید پروتئین در هر دو سال به شبدر برسیم با تولید ۷۰۷/۸ و ۴۷۹/۹ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۷).

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم میان تیمارهای مورد استفاده در سطح احتمال یک درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، ولی میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر عملکرد پروتئین قابل هضم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۸). بیشترین عملکرد پروتئین قابل هضم به بوکو با ۱۲۰۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد پروتئین قابل هضم به شبدر برسیم با تولید ۵۹۲/۳ کیلوگرم در هکتار

تعلق داشت (جدول۹).

لوپاشکوه (۲۴) در آزمایشی در مولداوی پرکو میزان ۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار پروتئین و مقدار۱۲۲۴ کیلوگرم در هکتار پروتئین قابل هضم تولید نمود. حمدی و همکاران (۲) پرکو در مدت ۵ ماه با متوسط ۲۴ درصد پروتئین مقدار ۲۷۷۰ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار و مقدار۲۵۷۰ کیلوگرم در هکتار پروتئین قابل هضم تولید نمود. صادقی شعاع و همکاران (۸) مقدار پروتئین قابل هضم تولید شده با توجه به میزان مصرف نیتروژن بین ۱۲۴۰ تا ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در این آزمایش در سال اول رقم پرکو با میانگین ۱۱۴۳/۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین قابل هضم را دارا بود و در سال دوم رقم بوکو با میانگین ۱۳۵۴/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار پروتئین قابل هضم را دارا بود. نتایج حاصل با تحقیقات لوپاشکوه (۲۴) و صادقی شعاع و همکاران (۸) مطابقت داشت اما با نتایج حمدی و همکاران(۲) به دلیل طولانی‌تر بودن آزمایش آنان به مدت ۳ ماه و عملکرد بالاتر ماده خشک اختلاف داشت. در هر دو سال مورد بررسی عملکرد پروتئین شبدر برسیم به دلیل عملکرد پائین ماده خشک و درصد پائین‌تر پروتئین کمتر از بقیه تیمارها بود. به همین دلیل این دو گیاه می‌توانند جایگزین مناسبی برای شبدر برسیم باشند. زیرا هم عملکرد بالاتری داشته و هم از نظر پروتئین برتر از شبدر برسیم می‌باشند. که در صورت استفاده علوفه‌ای قابلیت هضم بالایی داشته و قابلیت هضم آنها تا ۹۱ درصد (۹) بیان شده است.

جدول ٦- تجزیه واریانس ارتفاع بوته، درصد و عملکرد پروتئین به تفکیک سال

S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (M.S)							
		ارتفاع بوته		درصد پروتئین		مقدار پروتئین کل		مقدار پروتئین قابل هضم	
		سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
تکرار	۳	۳۱/۶۱	۱۵۴/۳۳	۱۲/۱۹۳	۷/۵۴	۵۸۰۵۸/۹	۸۵۳۳۱/۹	۴۱۷۹۲	۶۰۲۴۲
تیمار	۴	۲۵۳/۵۴*	۹۱۳/۷ **	۲۲/۲۲۸*	۲۶/۸۷ **	۱۸۴۷۱۲*	۶۶۷۱۵۲ **	۱۱۹۷۲۹*	۴۳۱۹۷**
اشتباه	۱۲	۵۵/۹۳	۸۵/۹۱	۵/۹۶۴	۱/۸۲	۶۲۴۵۱	۴۱۱۲۰/۸	۴۳۰۸۳	۲۴۳۲۷
ضریب تغییرات	-	۱۶/۸۳	۱۷/۶۵	۱۱/۶۸	۶/۲۰	۲۰/۵۷	۱۸/۳۵	۲۲/۴۱	۱۸/۲۷

ns ، * و **- به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۷- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، درصد و عملکرد پروتئین به تفکیک سال

شرح	ارتفاع بوته		درصد پروتئین		مقدار پروتئین کل		مقدار پروتئین قابل هضم	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
پرکو	۴۱/۷۰$_b$	۶۰/۵$_{ab}$	۲۰/۹۸$_{abc}$	۲۲/۵$_a$	۱۴۹۷/۳$_a$	۱۲۶۷/۷$_b$	۱۱۴۳/۷$_a$	۹۴۸/۳$_b$
بوکو	۴۳/۵$_b$	۶۵/۷ $_a$	۲۳/۳۶$_a$	۲۵/۰۵$_a$	۱۳۴۰/۷$_{ab}$	۱۷۱۴/۵$_a$	۱۰۵۲/۱$_a$	۱۳۵۴/۲$_a$
شبدر برسیم	۳۹/۹$_b$	۲۸/۳$_c$	۱۹/۲۸۲$_{bc}$	۱۸/۸۱$_c$	۹۴۵/۹$_b$	۶۳۹$_d$	۷۰۷/۸$_b$	۴۷۶/۹$_d$
رامتیل، فاسلیا و شبدر	۵۸/۱۵$_a$	۴۸/۳$_b$	۲۲/۳۶$_{ab}$	۲۳/۰۲$_b$	۱۰۸۶/۲$_{ab}$	۹۰۴/۱$_{cd}$	۸۴۰/۸$_{ab}$	۷۰۳/۴$_d$
تربچه روغنی	۳۸/۳۸$_b$	۶۰/۱ $_{ab}$	۱۷/۹۶۴$_c$	۱۹/۴۷ $_c$	۱۲۰۲/۸$_{ab}$	۹۹۷/۳$_{bc}$	۸۸۶/۷$_{ab}$	۷۴۸/۶$_c$

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۸- تجزیه مرکب ارتفاع بوته، درصد و عملکرد پروتئین

S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (M.S)				
		ارتفاع بوته	درصد پروتئین	درصد پروتئین قابل هضم	مقدار پروتئین کل	مقدار پروتئین قابل هضم
سال	۱	۶۶۹/۵ **	۷/۶۸^{ns}	۶/۶۳۵^{ns}	۱۲۱۰۸۹^{ns}	۵۲۹۵۰^{ns}
تکرار× سال	۶	۹۲/۹۶ ^{ns}	۹/۸۶*	۸/۵۳ *	۷۱۹۶۵^{ns}	۵۱۰۱۷^{ns}
تیمار	۴	۵۵۶/۷ **	۴۷/۷۲**	۴۱/۲۷**	۷۰۱۱۸۱**	۴۷۲۱۷۵**
تیمار× سال	۴	۶۱۰/۴۹**	۱/۳۷۶^{ns}	۱/۱۸۴^{ns}	۱۵۰۶۸۴*	۷۱۹۶۵^{ns}
اشتباه	۲۴	۷۰/۹۲	۳/۸۹	۳/۳۶	۵۱۷۸۵/۸	۳۳۷۰۵
ضریب تغییرات (CV)	-	۱۷/۳۹	۹/۲۵	۱۱/۲۲	۱۹/۶۲	۲۰/۶۳

ns ، * و **- به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۹- مقایسه میانگین مرکب ارتفاع بوته، درصد و عملکرد پروتئین

شرح	ارتفاع بوته (cm)	درصد پروتئین	درصد پروتئین قابل هضم	مقدار پروتئین کل ($kg\ ha^{-1}$)	مقدار پروتئین قابل هضم ($kg\ ha^{-1}$)
سال					
اول	۴۴/۳۲$_b$	۲۰/۸۹$_a$	۱۵/۹۵$_a$	۱۲۱۴/۵۷$_a$	۹۲۶/۲۲$_a$
دوم	۵۲/۵۱$_a$	۲۱/۷۷$_a$	۱۶/۷۶$_a$	۱۱۰۴/۵۳$_a$	۸۵۳/۴۶$_a$
گیاهان زراعی					
پرکو	۵۱/۱$_a$	۲۱/۷۴$_{ab}$	۱۶/۷۴$_b$	۱۳۸۲/۵$_a$	۱۰۶۴$_b$
بوکو	۵۴/۶$_a$	۲۴/۴۶$_a$	۱۹/۲۷$_a$	۱۵۲۷/۷$_a$	۱۲۰۳$_a$
شبدر برسیم	۳۳/۹۵$_b$	۱۹/۰۵$_c$	۱۴/۲۳$_c$	۷۹۲/۴$_c$	۵۹۲/۳$_c$
رامتیل، فاسلیا و شبدر برسیم	۵۳/۲$_a$	۲۲/۶۸$_{ab}$	۱۷/۶۲$_{ab}$	۹۹۵/۲$_{bc}$	۷۲۲/۰۹$_{bc}$
تربچه روغنی	۴۹/۲۳$_a$	۱۸/۷۲$_c$	۱۳/۹۲$_c$	۱۱۰۰b	۸۱۷/۷$_b$

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

درصد کربن آلی قبل از کاشت

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت میان تیمارهای مورد استفاده، سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱۰). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت به بوکو با ۱/۶۵ تعلق داشت و کمترین عملکرد درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت به تربچه روغنی با ۱/۱۴ درصد تعلق داشت (جدول۱۱). عدم اختلاف معنی‌دار میان زمین سطوح تیمارهای مختلف نشان دهنده یکسان بودن درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت و یکنواختی مزرعه آزمایشی می‌باشد.

درصد کربن آلی خاک بعد از کاشت

پس از نمونه‌گیری عملکردی علوفه تولید شده در هر کرت آزمایشی، علوفه هر کرت خرد و به زمین برگردانده شد. پس از ۱۵ روز و با تکمیل مراحل پوسیدگی درصد کربن آلی خاک تعیین و داده‌ها تجزیه گردیدند. در هر دو سال داده‌های حاصل از درصد کربن آلی خاک (oc%) بعد از کاشت اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. درکرت‌های مورد کاشت ارقام بوکو و پرکو نسبت به بقیه تیمارها افزایش بیشتری در میزان کربن آلی خاک مشاهده شد. و کمترین میزان افزایش درصد کربن آلی متعلق به تیمار ترکیب (رامتیل، شبدر و فاسلیا) در هر دو سال بود.

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله حاصل از درصد کربن آلی خاک(oc%) بعد از کاشت در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول۱۰). با عنایت به مقایسه میانگین‌ها درصد کربن آلی خاک در کرت‌های مورد کاشت بوکو به میزان ۱/۷۱ درصد مشاهده شد و بیشترین افزایش کربن آلی خاک بعد از کاشت نسبت به کربن الی خاک قبل از کاشت در این تیمار و به میزان ۰/۱۴۶ درصد مشاهده گردید. کمترین درصد کربن آلی خاک در تیمار شبدر برسیم مشاهده گردید به نحوی که میزان کربن آلی خاک این تیمار نسبت به مقدار آن در قبل از کاشت به میزان ۰/۰۶ درصد کاهش یافت (جدول۱۱).

ماتینز و فرانک برگر (۲۶)، بالدوین و کریمر (۱۲)، کمپ بل و همکاران (۱۳) میخائیل و انتری (۲۷) اعلام نمودند اضافه کردن مواد ارگانیک از جمله کود سبز معمولاً باعث افزایش کربن الی خاک، ثبات خاک‌دانه‌ها و افزایش قابلیت نفوذ خاک و هدایت هیدرولیکی خاک می‌گردد. بدیهی است که کود سبز موجب برگشت کامل بقایای گیاهی به خاک و افزایش سریعتر کربن آلی خاک شده است.

شوقی‌کلخوران و همکاران (۶) کشت گیاهان پوششی زمستانه در حاصل‌خیزی خاک و افزایش عملکرد در تولید محصولات بهاره مؤثر بوده و می‌تواند یکی از راه‌های نیل به کشاورزی پایدار به خصوص در کشور ما که خاک‌های زراعی عموماً دارای مواد آلی بسیار ناچیزی هستند، محسوب گردد. کولین و همکاران (۱۵) براسیکاها در بسیاری موارد به عنوان جایگزینی مناسب برای لگوم‌ها و گراس‌ها کشت می‌گردند، که علاوه بر خاصیت کود سبز می‌توانند به طور قابل توجهی کربن آلی خاک و تخلخل خاک را افزایش دهند.

راسموسن و کولین (۲۹) گزارش کردند که در شرایط اقلیمی نیمه خشک و نیمه مرطوب، بین میزان کربن آلی خاک وکربن مخلوط شده با خاک همبستگی زیاد وجود دارد. راسموسن وآلبرخت (۲۸) یک رابطهٔ خطی بین کربن آلی و افزایش بقایای گیاهی به خاک به دست آوردند. دیکو و همکاران (۱۶) نشان دادند که میزان کربن آلی خاک با میزان بقایای گیاهی برگشت داده شده به خاک رابطهٔ مستقیم داشت.کمپبل و همکاران (۱۳) دریافتند که میزان تجمع کربن آلی خاک در تناوب گندم: عدس از سایر تناوب‌ها مثل آیش: گندم، آیش: گندم: گندم و آیش: چاودار: گندم بیشتر است که این افزایش کربن

آلی خاک با اضافه کردن مقدار کافی نیتروژن به خاک بسیار بیشتر می‌شود. هرنانز و همکاران (۱۸) نیز اثر معنی‌دار تناوب زراعی بر افزایش کربن آلی خاک و پایداری خاکدانه‌ها را گزارش کردند. جونز و همکاران (۲۰) کشت ممتد یک محصول مثل گندم و جو اغلب به علت کاهش خالص برگشت بقایای گیاهی به خاک موجب کاهش کربن آلی وافت نفوذپذیری خاک می‌شود. بنابه اظهار تورپین و همکاران (۳۰) خاک‌هایی که تحت کشت گیاهان بقولات قرار دارند نسبت به خاکهایی که به کشت گیاهان غیربقولات اختصاص می‌یابند، حاوی نیتروژن بیشتری هستند.

نتایج این آزمایش نیز حاکی از افزایش میزان کربن الی خاک در اثر افزایش همه مواد آلی گیاهی به خاک و افزایش فعالیت میکروارگانیسم های خاک در اثر تغذیه از کود سبز وارد شده به خاک می‌باشد. با عنایت به درصد نیتروژن بیشتر گیاهان خانواده براسیکاسه نسبت به نیتروژن گیاهان خانواده لگوم ها می‌توان نتیجه گرفت که درصد کربن الی خاک در تیمارهای متعلق به خانواده براسیکا از جمله پرکو و بوکو بیشتر از شبدر برسیم باشد. با بررسی نتایج مقایسه میانگین‌ها نتیجه می‌گیریم که میزان افزایش کربن آلی خاک در کرت‌های مورد کاشت گیاهان بوکو و پرکو بیش‌تر از کربن الی خاک کرت‌های مورد کاشت شبدر برسیم بود.

درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت میان تیمارهای مورد استفاده، سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱۰). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت به بوکو با ۰/۱۴۵ تعلق داشت و کمترین عملکرد درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت به تربچه‌روغنی با ۰/۰۹۷ درصد تعلق داشت (جدول۱۱). عدم اختلاف معنی‌دار میان زمین سطوح تیمارهای مختلف نشان دهنده یکسان بودن درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت و یکنواختی مزرعه آزمایشی می‌باشد

درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت

براساس نتایج تجزیه مرکب داده‌های دوساله از نظر درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت میان تیمارهای مورد استفاده در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد، اما میان سال‌های آزمایش و اثر متقابل تیمار در سال از نظر درصد کربن آلی خاک بعد از کاشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱۰). بر اساس مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت به بوکو با ۰/۱۵ تعلق داشت و کمترین عملکرد درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت به تربچه‌روغنی با ۰/۱۰۵ درصد تعلق داشت (جدول۱۱). اختلاف معنی‌دار میان زمین سطوح تیمارهای مختلف نشان دهنده اثر مثبت افزایش بقایای گیاهان به صورت کود سبز به خاک می‌باشد.

کولین و همکاران (۱۵) اعلام نمودند که محصولات پوششی موجب افزایش نیتروزن و کربن الی خاک در سیستم های کشاورزی و بهبود نسبت C/N خاک می‌شوند. همچنین حسین و همکاران (۱۹) اعلام نمودند که به کار بردن کود سبز بهترین نتیجه را بر روی افزایش نیتروژن خاک و در نتیجه افزایش جذب نیتروژن در گندم داشته است. در این آزمایش اضافه نمودن بقایای گیاهان به صورت کود سبز باعث افزایش درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت گردید. با عنایت به وزن مخصوص ظاهری خاک مزرعه در عمق ۳۰ سانتی متری خاک در مجموع کاشت بوکو توانست مقدار ۱۷۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به خاک اضافه نماید. در حالی که این افزایش در مورد شبدر برسیم ۱۲۸ کیلوگرم در هکتار بود. حسین و همکاران (۱۹) مقدار افزایش نیتروژن در اثر کود سبز به خاک را ۶۰ کیلوگرم در هکتار گزارش نمودند. در یک تناوب طولانی مدت گندم با گیاهان لگوم که به مدت ده سال در آمریکا انجام گرفت گاریا و سیمز (۱۷) به این نتیجه رسیدند که میزان نیتروژن کل خاک در تناوب‌های گندم- شبدر و گندم- ماش به ترتیب ۲۳۹ و ۱۶۵ کیلوگرم در هکتار بیشتر از کاشت ممتد گندم بود. آنان همچنین گزارش کردند که رعایت تناوب زراعی صحیح، موجب اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و افزایش عملکرد کل می‌گردد.

جدول ۱۰- تجزیه مرکب درصد نیتروژن و کربن آلی خاک

S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (M.S)			
		درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت	درصد کربن آلی خاک بعد از کاشت	درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت	درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت
سال	۱	۰/۰۰۱۶۹ ns	۰/۰۲۰۲ ns	۰/۰۰۰۳ ns	۰/۰۰۰۶۲ ns
تکرار× سال	۶	۰/۱۰۳ ns	۰/۰۶۵۶ ns	۰/۰۰۰۹۶ ns	۰/۰۰۰۵۱ ns
تیمار	۴	۰/۲۸۷۹ **	۰/۲۲۹۰ **	۰/۰۰۲۴ **	۰/۰۰۲۱۶ **
تیمار× سال	۴	۰/۰۰۴۱ ns	۰/۰۵۸۷ ns	۰/۰۰۰۰۱۵ ns	۰/۰۰۰۵۵ ns
اشتباه	۲۴	۰/۰۴۷۲	۰/۰۴۳۵	۰/۰۰۰۳۵	۰/۰۰۰۳۸
ضریب تغییرات (CV)	-	۱۴/۲۷	۱۴/۲۲	۱۴/۹۹	۱۵/۷۷

جدول ۱۱- مقایسه میانگین دو ساله درصد نیتروژن و کربن آلی خاک

شرح	درصد کربن آلی خاک قبل از کاشت	درصد کربن آلی خاک بعد از کاشت	درصد نیتروژن خاک قبل از کاشت	درصد نیتروژن خاک بعد از کاشت
	سال			
اول	۱/۴۴۴ a	۱/۴۴۴ a	۰/۱۲۸ a	۰/۱۲۳ a
دوم	۱/۴۵۷ a	۱/۴۸۹ a	۰/۱۲۲ a	۰/۱۲۵ a
گیاهان پیش کاشت				
پرکو	۱/۴۴۲ a	۱/۵۱ ab	۰/۱۲۴ a	۰/۱۲b
بوکو	۱/۵۶۴a	۱/۷۱ a	۰/۱۴۵ a	۰/۱۵ a
شبدر برسیم	۱/۵۴ a	۱/۴۸b	۰/۱۳۲ab	۰/۱۲۵ b
رامتیل، فاسلیا و شبدر برسیم	۱/۴۷۲ a	۱/۳۹ bc	۰/۱۲۷ ab	۰/۱۱۸ b
تربچه روغنی	۱/۱۴۴ b	۱/۲۵ c	۰/۰۹۷ c	۰/۱۰۵ b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتیجه گیری کلی

گونه‌های مورد کشت شامل (پرکو، بوکو، تربچه روغنی، رامتیل و فاسلیا) برای اولین بار در استان ایلام مورد کشت و بررسی قرار گرفتند، لذا اطلاعاتی در خصوص دوره رشد آنها، در دسترس نبود. بر اساس یافته‌های پژوهش بیشترین عملکرد علوفه‌تر متعلق به بوکو، پرکو و تربچه روغنی به ترتیب با تولید ۶۹۹۳۸، ۶۵۱۶۸، ۶۳۴۵۱ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین عملکرد علوفه تر متعلق به شبدر برسیم با تولید ۳۱۲۹۸ کیلوگرم در هکتار بود. افزایش عملکرد علوفه تر بوکو، پرکو و تربچه روغنی به ترتیب به میزان ۱۲۳و ۱۰۸ و ۱۰۲درصد بیشتر از شبدر برسیم و ترکیب گیاهان (رامتیل، فاسلیا و شبدر) به میزان ۳۸ درصد بیشتر از شبدر برسیم بود. با توجه به نتایج دو ساله این تحقیق می‌توان گفت امکان کشت گیاهان علوفه‌ای خانواده براسیکا به نحو مطلوب در منطقه ایلام وجود دارد و عملکرد آنها از نظر علوفه تولیدی و کیفیت علوفه و افزایش مطلوبیت خاک نسبت به شبدر برسیم برتری داشته و با عنایت به تولید بالا و یکسان بودن هزینه تولید از نظر صرفه جویی در هزینه‌ها نیز نسبت به شبدر برتری محسوس دارند. از میان ارقام کشت شده بوکو و پرکو نسبت به دیگر ارقام برتر بوده و قابل معرفی به عنوان گیاه بین زراعی مناسب با گندم در این تحقیق معرفی می‌گردد.

منابع

۱- بحرانی، م. ج. ۱۳۸۰. فراوری گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه شیراز.

۲- حمدی، ح. ۱۳۷۱. تعیین روند رشد گیاه علوفه‌ای پرکو (از جنس براسیکا) و بررسی اثر کود ازته بر عملکرد آن با توجه به زمان برداشت در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۳- خزائلی پور، ا. ۱۳۷۴. بررسی تراکم و نسبت های گیاهی مورد کشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در زراعت مخلوط نوکو و شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی اهواز، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۴- رستگار، م. ع. ۱۳۸۴. زراعت گیاهان علوفه ای. برهمند. تهران.

۵- سیداحمدی، ع. ر.، م. ح. قرینه، ع. م. بخشنده، ق. فتحی و ا. نادری.۱۳۹۰. مطالعه‌ی اثرتنش خشکی انتهایی (پایان) برروی عملکرد دانه، اجزای عملکرد، درصد روغن، درصد پروتئین و خصوصیات رشد ریشه ی کلزا *(Brassica napus)* در شرایط آب و هوایی اهواز. تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی). ۳۴: ۳۴-۲۱.

۶- شوقی‌کلخوران، س.، ا. قلاوند، و س. ع. م. مدرس ثانوی .۱۳۹۰. تأثیرکودهای زیستی و سبز (گندم زمستانه درترکیب با منبع تلفیقی نیتروژن (شیمیایی-دامی) برخصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان. علوم محیطی. ۹ (۲): ۵۲-۳۵.

۷- صادقی شعاع، م.، ع. کاشانی، ف. پاک نژاد، و ا. ع. نجم. ۱۳۹۱. واکنش صفات کمی و کیفی گیاه پرکو به سطوح مختلف نیتروژن و تعداد چین در منطقه کرج. یازدهمین کنفرانس زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

۸- صادقی‌شعاع، م.، ع. کاشانی، ق. نورمحمدی، ف. پاک نژاد و ر. نصری.۱۳۹۲. ارزیابی صفات مورفولوژیک و پروتئین گیاه پرکو در واکنش به سطوح نیتروژن و تعداد چین، مجله زارعت و اصلاح نباتات. ۹ (۴): ۲۶-۲۱

۹- کاشانی، ع.، ج. بحرانی، خ، عالمی‌سعید خ. و م. مسگرباشی. ۱۳۶۵. گزارش علمی معرفی سه رقم گیاهان علوفه ای از جنس *Brassicaceae* و گزارش نتایج پژوهش‌های مقدماتی آنها در خوزستان. مجله علمی کشاورزی. ۱۱: ۷۸-۷۴.

۱۰- کوچکی، ع. ۱۳۶۷. مقایسه چند گونه شبدر در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۲ (۱): ۴۵-۳۳.

۱۱- نوش‌کام، ا.، د. مظاهری، م. ب. حسینی، و م. میـــراب‌زاده .۱۳۸۸. اثرتراکم‌بوته و زمان‌کاشت برعملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری (*Trifoliumalexandrinum* L.). مجله علوم زراعی ایران. ۱۱ (۴): ۳۲۵-۳۳۶.

12- Baldwin, K. R. and N. G. Creamer. 2006. Cover crops for organic farms. North Carolina Cooperative Extension Service Publications. Available on -line at:http:// www. Cefs.Ncsu.Edu/PDFs/Updated%20PDF%20for%20 web/Cover crops FINAL Pdf Jan 2009.pdf.

13- Campbell, C. A., V. O. Biederbeck, R. P. Zentner, and G. P. Lafond. 1991. Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass and respiration in a thin Black Chernozem.Candian Journal Plant Science.71:363-376.

14- Clark, A. 2007. Managing cover crops profitability, (3rd ed.). Sustainable Agriculture Network, Beltsville , MD.118-224.

15- Collins, H. P., J. A. Delgado, A. K. Alva, and R. F. Follett. 2007. Use of nitrogen-15isotopic techniques to estimate nitrogen cycling from a mustard cover cropto potatoes.Agronomy Journal. 99(1):27-35.

16- Diekow, J. J., J. Mielniczuk, H. Knicker, C. Bayer, D. P. Dick, and I. Kogel- Knabaner. 2005. Soil C and N stocks as affected by cropping systems managed under no-tillage for 17 years. Soil & Tillage Research 81: 87-95.

17- Garya, P., and J. R. Sims. 1994. Legume cover crops in fallow as an integrated crop livestock alternative in the northern and central Great Plains. Research and Extension Center,University of Wyoming. USA.

18- Hernanz, J. L., R. Lopez, L. Navorrete, and V. Sanchez-Giron .2002. Long-term effects of tillage systems and rotations on soil structural stability and organic carbon stratification in semiarid central Spain. Soil and Tillage Research 66:129-141.

19- Hussain, T., G. Jilani, J. F. Parr, and R. Ahamd. 2001. Transition from conventional to alterative agriculture in Pakistan: The role of green manuer in Substitution for inorganic "N" fertilizer's in a rice – wheat farming systems. American Journal of Alternative Agriculture, 10 (3): 133-137.

20- Jones, O. R., V. L. Hauser, and T. W. Popham. 1994. No-tillage effects on infiltration, runoff, and water conservation on dry-land. Trans ASAE 37: 473-479.

21- Jung, G. A., R. A. Byers, M. F. Pancieran and J. A. Shaffier. 1986. Forage dry matter accumulation and quality of turnip, swide, rape, Chinese Hybrids and kale in eastern U.S.A. Agronomy Journal, 78:24:245-253.

22- Karsli, M. A., J. R. Russell and M. J. Hersom. 1999. Evaluation of berseem clover in diets of ruminants consuming corn crop residues. Journal of American Society of Animal Science, 77:2873-2882.

23- Lichner, S.1990. Biological and crop production conditions for growing winter catch crops. Pol'nohospodárstvo 36 (7): 585-595.

24- Lupashku, M. F.1980. Perko RVH - Anew fodder crop. VestnikSel'skokhozyaistvennoiNauki, Moscow, USSR, 6: 94-98.

25- Marianne, S. 1994. Rodale Institute; Managing Cover Crops Profitably, Sustainable Agriculture Research and Education Program, USDA.

26- Martens, D. A., and W. T. Frankenberger. 1992. Modification of infiltration rates in an organic-amended irrigated soil. Agronomy Journal, 84:707-717.

27- Mitchell, C. C., and J. A. Entry. 1998. Soil C, N and crop yields in Alabamas long-term old rotation cotton experiment. Soil & Tillage Research, 47:331-338.

28- Rasmussen, P. E., and S. L. Albrecht. 1998. Crop management effects on organic carbon in semi-arid Pacific Northwest soils. pp. 209-219. In: La, R., R. F. Follett andB.A. Stevrt. (eds.), Management for Carbon Sequestration in Soil. CRC.Press, Boca Ratton, FL.

29- Rasmussen, P. E., and H. P. Collin. 1991.Long-term impacts of tillage, fertilizer and crop residue on soil organic matter in temperate semi-arid regions. Advanced Agronomy, 45: 93-134.

30- Turpin, J. E., D. F. Herridgeand and M. J. Robertson. 2002. Nitrogen fixation and soil nitrate interactions in field-grown chickpea (*Cicerarietinum L.*) and faba bean (*Vicia faba L.*). Australian Journal of Agricultural Research, 53: 599-608

31- Veneni, M., M. Axamit. 1980. The use of stubble catch crops for green fodder under irrigation. Eostl.Uroda, 26 (6): 651-660