نشریه زراعت

شماره ۱۰۴، پائیز ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

استفاده از گیاهان پوششی خلر و ماشک به عنوان کود سبز در گندم‌زارهای سرد سیرکشور

• جواد لامعی هروانی، عضو هیئت علمی‌مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان
• خشنود علیزاده دیزج، عضو هیئت علمی‌موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۹۱
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۴۲۱۲۰۰۵
پست الکترونیک نویسنده مسئول: khoshnod2000@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی اثر کشت گیاهان خلر(*Lathyrus sativus*) و ماشک (*Vicia sativa*) به عنوان گیاه پوششی در شرایط آیش تابستانی بر کنترل علف‌های هرز و بهره گیری از بذور گندم ریزش یافته و استفاده از آن به عنوان کود سبز در چرخه تولید، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شش تکرار و به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقاتی خیراباد زنجان انجام گرفت. تیمار بدون کشت گیاه پوششی به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه مرکب نشان داد که بین دو گیاه خلر و ماشک از نظر میانگین عملکرد کل ماده خشک، عملکرد نیتروژن و وزن خشک علف هرز تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. بیشترین و کمترین مقادیر عملکرد کل ماده خشک، به ترتیب از تیمارهای کشت خلر و شاهد به دست آمد. میانگین عملکرد وزن خشک علف‌های هرز در تیمار شاهد به ترتیب ۵۲ و ۵۹ درصد بیشتر از دو تیمار خلر و ماشک بود. وزن خشک گندم سبز در تیمارهای مورد کشت معنی‌دار نبود. نتایج این تحقیق، تاثیر مثبت کشت این گیاهان برکنترل علف‌های هرز، استفاده از بذور ریزش یافته و تولید اقتصادی کود سبز را در شرایط آیش تابستانی نشان داد.

کلمات کلیدی: خلر، ماشک، آیش تابستانی

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 106-112

Grass pea *(Latyrus sativus)* **and common vetch** *(Vicia sativa)* **as suitable green manure after wheat in the cold regions of Iran**

By:

- *J. Lamei Heravani, Scientific Staff of Zanjan Agriculture and Natural Resources Research Education Center*
- *Kh. Alizadeh Dizaj, (Corresponding Author; Tel: 09144212005), Scientific Staff of Dryland Agricultural Research Institute*

Received: July 2011 **Accepted: December 2012**

In order to study the role of grass pea (*Latyrus sativus*) and common vetch (*Vicia sativa*) as cover crop on the weed control and recycling of wheat grain falls as green manure during summer fallow situations an experiment was carried out using a layout of RCBD in 6 replications at Kheir - Aabad research station of Zanjan during three growing seasons. A treatment with no cover crop was considered as control. Combined analysis of data revealed that there were significant differences between the two crops in terms of mean yield of total dry matter, nitrogen yield and dry weight of weeds at 1% probability. Maximum and minimum amount of total dry matter were obtained from grass pea and control treatments, respectively. Biomass of weeds in control was 52 and 59 % more than the grass pea and vetch. There were no significant differences among the treatments when weight of dry green wheat was considered. Conclusion of the results confirms that planting of grass pea or vetch as second crop under summer fallow controls summer weeds and recycles the wheat grains falls, properly.

key Words: Grass pea. Common vetch and summer fallow

مقدمه

تلفات عمده گندم را می‌توان در چهار بخش دسته بندی نمود که شامل تلفات حاصل از عوامل طبیعی، ریزش بذور در اثر تاخیر در برداشت، تلفات شیوه برداشت و تلفات حمل و نقل است (اسدی و همکاران، ۱۳۸۴). ریزش دانه گندم در مزرعه بر اثر عواملی چون عدم مقاومت ژنتیکی به ریزش در ارقام گندم، خسارت ناشی از عوامل نامساعد جوی نظیر طوفان و باران، خسارت پرندگان و خوابیدگی محصول به وجود می‌آید. تلفات تاخیر در برداشت عمدتا به دلیل کمبود ماشین‌های برداشت اتفاق می‌افتد. طبق نظر اتحادیه کمباین‌داران، متوسط روزهای تاخیر در برداشت در سطح کشور بین ۲۰-۱۵ روز می‌باشد (بهروزی لار، ۱۳۷۴). میزان خسارت این بخش بسته به نوع رقم در اقلیم‌های مختلف متفاوت و درصد تلفات این مرحله ٪۵ درصد کل تولید ذکر شده است (بهروزی لار، ۱۳۷۴) . تلفات ناشی از شیوه برداشت می‌تواند در برگیرنده تلفات برداشت دستی، کمباین و دروگر باشد. طبق مطالعات انجام شده، تلفات حاصله در برداشت دستی (٪۷/۵)، برداشت کمباین (٪۵/۶۶) و برداشت با دروگر (٪۴/۲۲) بوده، به طوری که متوسط تلفات ناشی از شیوه برداشت ٪۵/۷۹ مشخص شده است (بهروزی لار، ۱۳۷۴). بنظر می رسد علاوه بر تلاش برای کاهش تلفات می توان برای مدیریت و بهره‌برداری از این بذور ریزش یافته نیز اقداماتی انجام داد.

در بسیاری از استان های شمال‌غرب کشور منجمله استان زنجان، اغلب بعد از برداشت گندم آبی (۱۰ تیر لغایت ۱۰ مرداد) مزارع را شخم زده و تا کاشت محصولات بعدی زمین بدون پوشش رها شده و در بهار سال بعد یکی از محصولات بهاره نظیر سیب زمینی ، لوبیا ، پیاز و آفتابگردان کشت می‌گردد. برداشت گندم در این مزارع اغلب توسط کمباین انجام می‌شود که به دلایل ذکر شده و همچنین مهارت ناکافی در تنظیم کمباین همواره توام با ریزش دانه است. از طرفی در سطح وسیعی از این مناطق پس از برداشت گندم به دلیل محدودیت طول فصل زراعی، کاهش دما و شروع سرما و یخبندان در اوایل پائیز، امکان کشت دوم میسر نبوده و یا همراه با خطرپذیری بسیار بالا می‌باشد. در چنین شرایطی، اراضی زیر کشت گندم و جو پس از برداشت به صورت آیش تابستانی باقی می‌مانند. خلر و ماشک گیاهانی هستند که با توجه به کوتاهی طول مدت دوره رویشی (۷۰-۶۰ روز تا مرحله ٪۵۰ گلدهی)، تحمل به سرما و خشکی، می‌توان آن ها را در برنامه کشت دوم بعد از برداشت گندم و جو قرار داده و علوفه آن را در مرحله ٪۵۰ گلدهی (نیمه دوم مهرماه)، به صورت چرای مستقیم ،علوفه تر و خشک با هدف تامین بخشی از علوفه مورد نیاز احشام مورد استفاده قرار داد.

مطالعات لامعی و همکاران (۱۳۸۶)، روچستر و همکاران (۲۰۰۱) و کو و دیامون (۲۰۰۸) نشان داده است که، ورود بقولات علوفه‌ای در چرخه تناوب زراعی، علاوه بر مزایای کنترل فرسایش خاک، تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، افزایش مواد آلی و کنترل علف‌های هرز، موجب افزایش بهره وری محصولات و گیاهان در کشت بعدی می‌شود. لازانی (۲۰۰۰) طی تحقیقی با تاکید بر کارآمد بودن کود سبز خلر نسبت به نخود ، استفاده از کود سبز خلر را موجب افزایش ۱۲۰ تا ۱۳۰ درصدی گندم کاشته شده پس

از آن اعلام کرد. این گیاه بعد از ۷-۶ هفته رشد رویشی، ۴۹ کیلوگرم در هکتار نیتروژن را از طریق تثبیت نیتروژن به محیط خاک اضافه می نماید (بیدربیک و همکاران، ۲۰۰۵). طی مطالعات نه ساله (۱۹۹۲-۱۹۸۴) در ساسکاچوان کانادا واریته جدیدی از خلر (AC Greenfix) که متعلق به گونه ساتیووس(*Lathyrus sativus*) بود جهت استفاده کشاورزان تولید کننده محصولات ارگانیک و همچنین کشاورزان سنتی معرفی گردید. دیوید (۲۰۰۳) و کرایوز و کرایوز(۲۰۰۳) این واریته را گزینه مناسبی برای جایگزینی با آیش تابستانی و انتخاب بسیار خوبی جهت استفاده درآیش سبز معرفی نموده است. این گیاهان با دارا بودن سیستم ریشه‌ای گسترده و نافذ در مقایسه با غلات دانه ریز، و جذب عناصر غذائی در بیوماس خود مانع آبشوئی نیتروژن، شده و ضمن جلوگیری از آلودگی آب‌های زیر زمینی ، سطح خاک را بین دو کشت متوالی پوشش و با حفاظت سطح خاک خطر فرسایش آبی و بادی را کاهش می‌دهند (صمدانی و منتظری، ۱۳۸۸).

کشت این گیاهان در شرایط آیش تابستانی و بعد از برداشت گندم ترکیبی از علوفه، مرکب از گیاهان گندم، علف هرز و بقولات را تولید می کند، که می‌تواند در تامین بخشی از کمبود علوفه کشور در شرایط بحرانی مورد استفاده قرار گیرد (لامعی و همکاران ، ۱۳۸۹). این گیاهان را می‌توان به روش های مختلف کشت بهاره در شرایط آبی، کشت پاییزه و انتظاری در شرایط دیم و به صورت خالص و مخلوط با غلات دانه ریز (جو، گندم، یولاف، تریتیکاله و چاودار) در مناطق سرد و معتدل سرد کشور مورد استفاده قرار داد. از مزایای کشت مخلوط خلر و ماشک با غلات دانه ریز، می‌توان به افزایش تولید ماده خشک، سهولت برداشت، حفاظت بوته‌ها از خطر خوابیدگی اشاره نمود. در بین غلات دانه ریز، تامسون و همکاران (۱۹۹۰) گیاه یولاف ، روبرتس و همکاران (۱۹۸۹) گیاه گندم و آنیل و همکاران (۱۹۹۸) تریتیکاله را مناسب ترین گیاه برای کشت مخلوط با ماشک تشخیص داده‌اند. نتایج مطالعات انجام شده (روبرتس و همکاران، ۱۹۸۹ ؛ تامسون و همکاران، ۱۹۹۰ و لامعی و همکاران ، ۱۳۸۹) مزیت نسبی کشت مخلوط این گیاهان را با غلات دانه ریز در مقایسه با کشت خالص آن ها نشان می‌دهد.

خلر (*Lathyrus sativus*) به اسامی‌بومی سنگینک، گینه، قنه، لرگه و ململی در ایران شناخته شده و به دلایل متعدد از جمله برخورداری از رشد سریع، تحمل به خشکی، شرایط غرقابی، سرما، آفات، تنش‌های زنده و غیرزنده، پتانسیل بالای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و همچنین عملکرد دانه و علوفه کافی، در بیشتر مناطق دنیا مورد توجه قرار گرفته است (لامعی هروانی، ۱۳۸۹). وسعت دامنه تحمل اکولوژیک خلر، به آن اجازه رشد قابل اطمینان را در سطوح غیر فعال برای سایر دانه های لگوم فراهم می آورد. امروزه این گیاه به طور نسبتا وسیعی در مناطقی از آسیا به خصوص کشورهای (بنگلادش، هندوستان، نپال، پاکستان) جنوب اروپا، شمال افریقا و در سطح نسبتا محدودی از کشورهای امریکا، استرالیا و جنوب افریقا کشت می‌گردد (فرانزلوبرز، ۲۰۰۷).

ماشک معمولی (*Vicia sativa*) نیز یکی دیگر از گونه‌های یک ساله بقولات علوفه‌ای است که تحت نام‌های محلی پولکه، قره دنه، قره ماش و قوماش در گذشته به صورت کشت بهاره و پاییزه در مناطق سرد و معتدل سرد کشور به صورت خالص و مخلوط با جو در سطح وسیع مورد کشت قرار می‌گرفت (لامعی هروانی، ۱۳۸۹). علوفه حاصل از این گیاه نیز علاوه بر مصرف کود سبز، به صورت‌های چرای مستقیم ، علوفه تر ، علوفه خشک و بذر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

صمدانی و منتظری (۱۳۸۸) از دیدگاه کشاورزی پایدار توجه محققین را به جایگزینی روش‌های کنترل شیمیائی با روش های دیگر جلب کرده و به کارگیری نباتات پوششی را به صورت کشت فی مابین زراعت‌های اصلی مخصوصا در تلفیق با روش مناسب شخم بسیار مهم اعلام کردند. این طریق استفاده از گیاهان پوششی می تواند در کنترل و یا به حداقل رساندن علف‌های هرز در زراعت‌های اصلی، کاهش مصرف علف کش‌ها، سلامت مواد غذائی، و به طور کلی حفاظت محیط زیست بسیار موثر باشد.

در این مقاله، کارایی بذر پاشی دو گیاه خلر و ماشک به عنوان گیاه پوششی در شرایط آیش تابستانی به همراه بذور ریزش یافته ی گندم در موقع برداشت در گندم‌زارهای زنجان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار و شش تکرار به مدت سه سال (۱۳۸۶-۱۳۸۴) درایستگاه تحقیقاتی خیرآباد زنجان (۴۸ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریای آزاد برابر ۱۷۷۰ متر) و در قطعات تحت کشت یکنواخت گندم اجرا گردید. متوسط بارندگی‌این‌ایستگاه ۲۹۶ میلی متر بوده و با داشتن ۱۱۹ روز یخبندان در سال، در منطقه نیمه خشک و سرد قرار می‌گیرد. در این تحقیق دو اکوتیپ بومی برتر از گیاهان خلر و ماشک متعلق به دو گونه (*Lathyrus sativus* و (*Vicia sativa*به همراه تیمار شاهد (بدون کشت گیاه پوششی) مورد بررسی قرار گرفتند. کشت بدون عملیات خاک ورزی و بلافاصله پس از برداشت گندم با تراکم ۲۵۰ دانه در متر مربع در نیمه دوم تیرماه هرسال در کرت‌هایی به مساحت ۲۱/۸ مترمربع و با فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر انجام، و بلافاصله آبیاری گردید. آبیاری به فواصل ۱۵-۱۰ روز یک بار با توجه به نیاز گیاه و شرایط آب و هوایی به تعداد ۵-۴ نوبت انجام شد. برداشت علوفه تر در اواخر نیمه دوم مهرماه و مرحله ۵۰ درصد گلدهی گیاهان خلر و ماشک با قرار دادن کادرهای ۰/۲۵ مترمربعی در چهار خط میانی هرکرت به طور تصادفی انجام گردید. پس از برداشت و شمارش تعداد بوته‌های خلر، ماشک ، علف هرز و گندم سبز هر یک از کرت‌ها، بیوماس سبز هریک از گیاهان تفکیک و وزن خشک آنها با قرار دادن در آون و دمای ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت تعیین گردید (AOAC, 1980). درصد نیتروژن در ماده خشک هر یک از گیاهان با استفاده از دستگاه کجلدال (Kejeltec Auto Analyzer 1030) مشخص گردید(بریمنر ، ۱۹۶۵). تجزیه مرکب داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام، و میانگین ها با آزمون LSD در سطح احتمال یک و پنج درصد مقایسه گردیدند .

نتایج و بحث

عملکرد کل ماده خشک

در نتایج تجزیه مرکب داده‌ها، اثر سال و اثر متقابل سال × تیمار بر میانگین صفت عملکرد کل ماده خشک معنی‌دار نبود (جدول۱). در تجزیه مرکب داده‌ها بین دو گیاه خلر و ماشک از نظر میانگین عملکرد کل ماده خشک تفاوت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین مقدار عملکرد ماده خشک (۴/۹۸ تن در هکتار) از کشت گیاه خلر حاصل شد. عملکرد کل ماده خشک در تیمارهای تحت کشت گیاهان خلر

و ماشک به ترتیب ۷۷ و ۲۶/۷ درصد بیشتر از شاهد (۲/۸۱ تن در هکتار) به دست آمد (جدول ۲). گیاهان خلر و ماشک واکنش یکسانی را به شرایط محیطی از خود نشان دادند به طوری که اثر متقابل سال × تیمار معنی‌دار نبود. در هر سه سال اجرای آزمایش میانگین عملکرد کل ماده خشک در تیمار شاهد کمتر از تیمارهای تحت کشت خلر و ماشک بود.

نتایج به دست آمده ازاین بررسی با نتایج حاصل از اجرای طرح پایلوت که توسط (لامعی و همکاران، ۱۳۸۹) در ۹ شهرستان استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان با کشت دو گیاه خلر و ماشک در شرایط آیش تابستانی و بعد از برداشت گندم اجرا گردید، مشابه بود. دراین مناطق دامنه تغییرات میانگین عملکرد ماده خشک گیاهان خلر و ماشک به ترتیب از ۸/۷۷ تا۲/۷۲ و۱۱/۷۳ تا۲/۶۳ تن در هکتار متغیر بود. همچنین در مطالعه مشابه دیگری (لامعی و همکاران، ۱۳۸۶) با کشت همین گیاهان در شرایط آیش تابستانی و در استان‌های مرکزی و اصفهان انجام گردید، میانگین عملکرد ماده خشک خلر در شهرستان براآن شمالی (۷/۱۶ تن درهکتار) و فراهان (۴/۸ تن در هکتار) به ترتیب ۱۰ و ۴۵ درصد بیشتر از ماشک و در شهرستان‌های نجف آباد (۳/۴ تن در هکتار) و شازند (۸/۳ تن در هکتار) به ترتیب ۲۳ و ۷ درصد کمتر از ماشک بود. تفاوت در دامنه عملکرد ماده خشک این گیاهان را می‌توان به زمان کاشت، مقدار بذر مصرفی، مدیریت مزرعه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نسبت داد. به طوری که خلر برای رشد و تولید مطلوب، خاک‌های خنثی و قلیایی و ماشک خاک‌های اسیدی را ترجیح می‌دهد (لامعی هروانی، ۱۳۸۹).

وزن خشک علف‌های هرز و گندم

در نتایج تجزیه مرکب داده‌ها، اثر سال و اثر متقابل سال× تیمار بر میانگین وزن خشک علف‌های هرز، وزن خشک گندم سبز، درصد سهم وزن خشک گندم سبز و علف‌های هرز از کل ماده خشک معنی‌دار نبود (جدول۱). تیمارهای مورد بررسی از نظر میزان وزن خشک گندم سبز تفاوت معنی‌دار نشان ندادند. علف‌های هرز غالب دراین بررسی را گیاهان تاج خروس قرمز، سلمه تره، پیچک، سوروف و علف هفت بند تشکیل می‌دادند.

جدول شماره ۲، وزن خشک گندم سبز شده، وزن خشک علف هرز، تعداد بوته علف‌های هرز در مترمربع، و همچنین سهم هر یک از آن‌ها را از کل ماده خشک تولیدی در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. دامنه تغییرات وزن خشک گندم سبز از ۱/۱۵- ۰/۹۷ تن درهکتار متفاوت بود. در نتایج تجزیه مرکب، اثر کشت گیاهان خلر و ماشک بر وزن خشک علف هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود(جدول ۱). بیشترین میزان وزن خشک علف هرز (۱/۶۵ تن در هکتار) از تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) به دست آمد. وزن خشک علف هرز در تیمارهای کشت خلر و ماشک به ترتیب ۴۸ و ۴۱ درصد کمتر از شاهد حاصل شد. بیش از پنجاه درصد کل ماده خشک تولیدی در تیمار شاهد را سهم وزن خشک علف هرز (۵۸/۳۷ درصد) تشکیل می‌داد(جدول ۲).

مقایسه دو تیمار تحت کشت خلر و ماشک از نظر درصد سهم وزن خشک علف هرز از کل ماده خشک با تیمار شاهد، قدرت بالای رقابت‌این گیاهان را با علف هرز نشان می‌دهد به طوری که سهم وزن خشک علف‌های هرز از کل ماده خشک در تیمارهای تحت کشت خلر (۱۵/۵۳ درصد) و ماشک (۱۸/۱ درصد) به مراتب کمتر از شاهد (۵۸/۳۷ درصد) بود. از طرفی تعداد بوته علف‌های هرز در تیمارهای تحت کشت خلر ماشک به ترتیب ۱۶ و ۲۶/۲ درصد کمتر از شاهد بودند. علیرغم بالا بودن تعداد بوته علف‌های هرز در تیمار کشت خلر (۱۴۷ بوته در مترمربع) در مقایسه با شاهد (۱۲۹ بوته در مترمربع) درصد سهم وزن خشک علف هرز در تیمار کشت خلر (۱۵/۵ درصد)، ۲/۵۷ درصد کمتر از درصد سهم وزن خشک علف هرز در تیمار ماشک (۱۸/۱ درصد) بود.

سرعت رشد بالا در مراحل اولیه رشد گیاه خلر در مقایسه با ماشک می‌تواند دلیل برتری و غلبه بر کنترل رشد علف‌های هرز به شمارآید. صمدانی و منتظری (۱۳۸۸) در مطالعات خود چنین اظهار داشتند که گیاهان پوششی می‌توانند از طریق سایه اندازی، کاهش دمای خاک، تغییر رطوبت خاک ، تغییر میزان نور، ایجاد موانع فیزیکی و اثرات آللوپاتیک، جوانه زنی و رشد علف‌های هرز را تحت تاثیر قرار دهند. زمان کاشت، روش کاشت، میزان بذورگیاه پوششی از عوامل مدیریتی مهم در کارایی گیاهان پوششی برای کنترل علف‌های هرز به شمار می‌آیند. زمان کاشت به شرایط آب و هوایی منطقه و گونه یا واریته گیاه پوششی بستگی دارد. در صورتی که گیاه پوششی علوفه‌ای با ردیف کار کشت شود، بذرها در عمق دلخواه قرار گرفته، جوانه زنی بذر و استقرار گیاهچه آن ها سریع انجام می گیرد، که این امر منجر به رویش بوته‌های قوی خواهد بود. در کشت ردیفی اگر فاصله ردیف‌ها کوتاه تر باشد، سریع تر هم پوشانی‌ایجاد کرده و در نتیجه با سایه اندازی مانع از رشد علف‌های هرز در بین ردیف‌ها می‌شود.در کشت دستپاش چون بذرها در عمق‌های غیر یکنواخت قرار می‌گیرند درصدی از آن‌ها جوانه نزده و از بین می‌روند.که به همین علت میزان بذر را برای کاشت باید بیشتر در نظر گرفت.در کشت دست پاش هم چنین به دلیل غیر یکنواختی عمق بذرها ، بوته‌ها رشد یکنواخت مطلوبی نخواهند داشت (صمدانی و منتظری، ۱۳۸۸).

عملکرد نیتروژن

بین تیمارها از نظر میانگین تولید نیتروژن تفاوت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود(جدول ۱). بیشترین مقدار تولید نیتروژن از کشت گیاه خلر (۱۵۴/۸ کیلوگرم در هکتار) حاصل شد(جدول ۳). میانگین تولید نیتروژن دراین گیاه ۶۲ درصد بیشتر از تیمار تحت کشت ماشک (۹۵/۴ کیلوگرم در هکتار) بود. کمترین مقدار تجمع نیتروژن در بافت اندام های هوایی را تیمار شاهد (۳۲/۶۷ کیلوگرم در هکتار) به خود اختصاص داد.

در نتایج حاصل از اجرای طرح پایلوت که توسط (لامعی و همکاران، ۱۳۸۹) در ۹ شهرستان استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان با کشت دو گیاه خلر و ماشک در شرایط آیش تابستانی و بعد از برداشت گندم اجرا گردید، دامنه تغییرات میانگین عملکرد نیتروژن گیاهان خلر و ماشک به ترتیب از (۳۴۵ – ۱۰۶/۹) و (۴۰۹ – ۹۱/۷۹) کیلوگرم در هکتار متفاوت بود. میانگین عملکرد نیتروژن خلر و ماشک در بررسی به ترتیب ۲۲۵/۵ و ۲۰۹ بدست آمد (لامعی هروانی، ۱۳۸۹) . در مطالعه مشابه دیگری که توسط لامعی و همکاران در سال ۱۳۸۶ با کشت همین گیاهان در شرایط آیش تابستانی و در استان‌های مرکزی و اصفهان انجام گردید، میانگین عملکرد نیتروژن خلر و ماشک به ترتیب ۲۳۲/۷ و ۲۰۱/۳ کیلو گرم در هکتار بودند (. لامعی هروانی و همکاران ، ۱۳۸۹) .

آندی (۲۰۰۷)؛ پرستون (۲۰۰۳)؛ دیوید (۲۰۰۳)؛ صمدانی و منتظری (۱۳۸۸) و لامعی هروانی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعات خود چنین اظهار

داشتند که مقدار تجمع نیتروژن در لگوم‌ها بستگی به عواملی چون، گونه مورد استفاده، مقدار بقایای نیتروژن خاک، عملکرد ماده خشک، درصد نیتروژن موجود در بافت گیاه، کارایی رابطه لگوم با باکتری در گره‌های ریشه، منطقه، دما، آب قابل دسترس، استقرار خوب گیاه، میزان مطلوب عناصر غذایی خاک، pH مناسب خاک، نحوه مدیریت و خصوصیات خاک دارد. در این مطالعه به دلیل یکسان بودن دما، آب در دسترس و نحوه مدیریت اختلاف در میانگین عملکرد نیتروژن دو گیاه خلر و ماشک را می‌توان به نوع گیاه و واکنش متفاوت آن به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نسبت داد.

جهت دستیابی به مناسب ترین زمان و تراکم کاشت سه گیاه علوفه‌ای خلر ، ماشک و نخود علوفه‌ای در شرایط آیش تابستانی، آزمایشی به صورت کرت‌های نواری خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی خیراباد زنجان توسط(لامعی هروانی، ۱۳۸۹) اجرا گردید. دراین مطالعه چهار سطوح تراکم کشت شامل ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و۲۰۰ دانه در مترمربع در کرت‌های فرعی ، گیاهان علوفه‌ای در کرت‌های عمودی و چهار زمان کاشت ۱۰ تیر ، ۲۰ تیر، ۳۰ تیر و ۱۰مرداد در کرت‌های افقی در نظر گرفته شدند. در نتایج حاصل از محاسبات آماری ،اثرات اصلی گیاهان علوفه‌ای، سطوح زمان و تراکم کاشت بر میانگین عملکرد صفات علوفه تر، ماده خشک، نیتروژن و پروتئین خام در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار بود. گیاهان علوفه‌ای واکنش یکسانی را به سطوح متفاوت تاریخ و تراکم کشت نشان دادند. در هر سه گیاه کمترین مقادیر عملکرد صفات فوق الذکر، از تاریخ کاشت ده مرداد با تراکم ۸۰ دانه در مترمربع حاصل شد. در جمع بندی نتایج، کشت گیاه خلر در تاریخ ۲۰ تیر و با تراکم ۲۰۰ دانه در مترمربع، با تولید ۲۳/۵۲ تن علوفه تر، ۴/۷۳تن ماده خشک ، ۱۴۷/۲ کیلوگرم تولید نیتروژن و ۹۱۹/۹ کیلوگرم پروتئین خام در هکتار مناسب ترین گیاه علوفه‌ای جهت کشت در شرایط آیش تابستانی انتخاب گردید(لامعی هروانی،.۱۳۸۹).

جدول شماره ۳اثر تیمارهای کشت خلر و ماشک را بر میانگین کل تولید نیتروژن و همچنین درصد سهم هریک از گیاهان را از کل نیتروژن تولیدی نشان می‌دهد. گیاهان خلر و ماشک به ترتیب ۸۵/۱۹ و ۷۲/۶۵ درصد، از کل نیتروژن تولیدی را به خود اختصاص می‌دادند. کمترین مقادیر درصد سهم نیتروژن را در تیمارهای کشت خلر و ماشک، علف‌های هرز تشکیل می‌داد. به طوری که مقادیر سهم علف‌های هرز از کل نیتروژن تولیدی در تیمارهای تحت کشت خلر و ماشک به ترتیب ۳/۹۸ و ۵/۵۵ درصد بودند. از مجموع کل نیتروژن تولیدی درتیمار شاهد (۳۲/۶۷ کیلوگرم در هکتار) را ، ۳۹/۰۴ درصد سهم علف هرز و ۶۰/۹۶ درصد گندم سبز تشکیل می‌داد. نتایج داده‌های میانگین عملکرد ماده خشک و نیتروژن این گیاهان در مطالعه حاضر و مطالعات مشابه دیگر، بیانگر پتانسیل بالای‌این گیاهان در شرایط آیش تابستانی می‌باشد. در این بررسی میانگین عملکرد کل ماده خشک و نیتروژن در دو گیاه خلر و ماشک به ترتیب (۴/۹۸ و ۳/۸۹ تن در هکتار) و (۱۵۴/۸۷ و ۹۵/۴ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد . مقادیر نیتروژن بدست آمده مساوی با ۳۳۷ و ۲۰۷ کیلوگرم کود اوره می‌باشد.

روچستر و همکاران (۲۰۰۱) و صمدانی و منتظری (۱۳۸۸) در مطالعات خود بیان کردند که، گیاهان مورد کشت در تناوب با لگوم‌ها می‌توانند حداقل بین ۳۰ تا ۶۰ درصد نیتروژنی را که لگوم‌ها تولید کرده اند جذب کنند. برای نمونه گیاه ماشک که به اندازه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار قبل از خاک ورزی ذخیره می‌کند، می‌تواند تقریبا ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای موفقیت گیاه دانه‌ای یا سبزیجات آزاد کند. بنابراین با کشت گیاهان پوششی می‌توان مصرف کود نیتروژن کاهش داد.

در بررسی‌های (ردائی و همکاران، ۱۳۷۸) استفاده از گندم زمستانه به عنوان گیاه پوششی و مصرف کود نیتروژن مطابق توصیه فنی، در قیاس با شاهد ، منجر به افزایش ۷ تن عملکرد سیب زمینی شد. در این بررسی افزایش قطر غده‌های سیب زمینی در تیمار گیاه پوششی به بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک نسبت داده شد. همچنین در اثر دو سال استفاده از گیاه پوششی میزان کربن آلی خاک ٪۶۴ ارزیابی شد، در حالی که این رقم در کرت‌های شاهد ٪۴۶ تعیین شد. همچنین پایداری خاک که به صورت میانگین وزنی بیان گردید نیز همراه با ماده آلی خاک افزایش داشت.

بیدربک و همکاران (۲۰۰۵)، با جایگزینی تناوب گیاهان لگوم مثل خلر، نخود و عدس سیاه و استفاده از آن‌ها به عنوان کود سبز به جای کشت مداوم گندم به نتایج ارزشمندی دست یافتند. تجزیه عمق ۱۰ سانتی متری بالای خاک نشان داد که استفاده از کود سبز و افزایش شدت کشت موجب بهبود بسیاری از شاخص‌های حاصل خیزی، خواص بیوشیمیایی و میکروبی خاک شد. در سیستم تناوبی لگوم – گندم تعداد باکتری و قارچ‌های ریشه‌ای به ترتیب ۳۸۵ و ۲۱۰ درصد بیشتر از سیستم کشت متناوب گندم بود. همچنین فعالیت آنزیم‌های دهیدروژناز، فسفاتاز و آریل سولفاتاز، به ترتیب ۲۰۲، ۱۷۱ و ۱۸۷ درصد افزایش داشت. طبق بررسی‌های این محققین کشت خلر به جای آیش موجب افزودن ۱۸ تن بقایا به خاک می‌شودکه موجب افزایش نیتروژن (۱/۸۷ گرم در کیلوگرم) و مواد آلی خاک (۱۷/۶ گرم در کیلوگرم) در طی ۶ سال شده است. در این بررسی بقایای خلر در بین لگوم‌های دیگر دارای کمترین نسبت C/N بوده که به همین دلیل می‌تواند زودتر از آن‌ها تجزیه شده و مواد معدنی خود را آزاد نماید.

آنچه که از نتایج داده‌های این بررسی و مطالعات مشابه دیگر استنتاج می‌گردد این است که پتانسیل این گیاهان از نظر میانگین عملکرد علوفه تر، ماده خشک و مقدار تجمع نیتروژن قابل ملاحظه بوده و یک روش پایدار در مدیریت بهینه مزارع تحت شرایط آیش تابستانی به شمار می‌آید. با این حال باید توجه نمود که زمان برداشت یکی از نکات حائز اهمیت در مدیریت کشت این گیاهان درشرایط آیش تابستانی است، به طوری که هر گونه تاخیر در برداشت با هدف دستیابی به عملکرد علوفه بالا، احتمال بالغ شدن بذور علف‌های هرز سبز شده و ریزش مجدد آن را در سطح مزرعه فراهم می‌نماید که جزئیات این امر به تحقیقات بعدی موکول شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات عملکرد کل ماده خشک، وزن خشک علف‌های هرز، وزن خشک گندم سبز ، عملکرد نیتروژن و سهم وزن خشک گندم سبز و علف‌های هرز از کل ماده خشک

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد کل ماده خشک	وزن خشک علف‌های هرز	وزن خشک گندم سبز	سهم علف‌های هرز	سهم گندم سبز	عملکرد نیتروژن
سال	۲	۰/۲۷۳^{ns}	۱/۰۳۴^{ns}	۰/۲۱۸^{ns}	۰/۰۴۸^{ns}	۰/۰۱۲^{ns}	۱۲۳۷/۰۲^{ns}
اشتباه	۱۵	۱/۰۸۴	۰/۵۲۹	۰/۳۶۴	۰/۰۸۲	۰/۰۴۹	۱۱۱۱/۵۸۴
تیمار	۲	۲۱/۷۶۴**	۵/۰۴۶**	۰/۲۷۴^{ns}	۲/۲۱۱**	۰/۴۳۵**	۶۷۱۱۸/۷۲**
سال × تیمار	۴	۱/۰۶۵^{ns}	۰/۶۴۱^{ns}	۰/۷۲۶^{ns}	۰/۱۵۱^{ns}	۰/۱۵۲^{ns}	۷۶/۲۵^{ns}
اشتباه	۳۰	۱/۶۴۳	۰/۶۴۳	۰/۲۸۶	۰/۰۶۳	۰/۰۴۸	۱۴۲۷/۹۸۲

**و ^{ns}به ترتیب معنی دار در سطح احتمال یک درصد، و عدم تفاوت معنی دار می‌باشند

جدول۲- مقایسه اثر کشت گیاهان پوششی خلر و ماشک بر میانگین عملکرد کل ماده خشک، وزن خشک هریک از اجزای ترکیب علوفه، سهم اجزای ترکیب از کل ماده خشک تولیدی و میانگین تعداد بوته گندم و علف هرز (در یک مترمربع)

تیمارها	عملکرد کل ماده خشک		وزن خشک علف‌های هرز		وزن خشک گندم سبز		سهم اجزای ترکیب از کل ماده خشک (٪)			میانگین تعداد بوته سبز گندم	میانگین تعداد بوته علف هرز
	تن در هکتار	درصد به شاهد	تن در هکتار	درصد به شاهد	تن در هکتار	درصد به شاهد	علف هرز	گندم	گیاه علوفه‌ای		
خلر	۴/۹۸a	۱۷۷/۲	۰/۸b	۴۸/۲	۰/۹۷	۸۴/۲	۱۵/۵۳b	۲۱/۱b	۶۳/۴۱	۱۸۶	۱۴۷
ماشک	۳/۵۶b	۱۲۶/۷	۰/۶۹b	۴۱/۶	۱/۲۰۵	۱۰۴/۵	۱۸/۱b	۳۴/۱۳b	۴۷/۸۲	۱۹۰	۱۲۹
شاهد	۲/۸۱b	۱۰۰	۱/۶۵a	۱۰۰	۱/۱۵۱	۱۰۰	۵۸/۳۷a	۴۱/۴۸a	-	۲۰۸	۱۷۵
Lsd %۱	۱/۱۷۵	-	۰/۷۳۵	-	ns	-	۰/۲۰۰۸	۰/۴۹۲	-	ns	ns

میانگین های هرستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری در سطح احتمال ۱٪ می باشند

جدول۳- اثر تیمارهای کشت خلر و ماشک بر میانگین کل نیتروژن تجمع یافته در بافت اندام های هوایی و سهم هریک از اجزای ترکیب در تجمع نیتروژن کل

سال	میانگین تولید نیتروژن			میانگین کل	سهم اجزای ترکیب از کل نیتروژن تولیدی		
	علف هرز (کیلوگرم در هکتار)	گندم سبز (کیلوگرم در هکتار)	گیاه پوششی (کیلوگرم در هکتار)	نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	علف هرز (درصد)	گندم سبز (درصد)	گیاه پوششی (درصد)
خلر	۶/۱۶b	۱۶/۷۸a	۱۳۱/۹۳a	۱۵۴/۸۷a	۳/۹۸	۱۰/۸۳	۸۵/۱۹
ماشک	۵/۳۰b	۲۰/۸۵a	۶۹/۴۷b	۹۵/۴۰b	۵/۵۵	۲۱/۷۹	۷۲/۶۵
شاهد	۱۲/۷۵a	۱۹/۹۱a	-	۳۲/۶۷c	۳۹/۰۴	۶۰/۹۶	-
Lsd %۱	۵/۶۶	ns	۳۲/۳۲	۳۴/۶۴	-	-	-

میانگین های هرستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری در سطح احتمال ۱٪ می باشند

منابع مورد استفاده

۱. اسدی،ه .،ب.پیرایش فر وم.ر.مستوفی سرکاری.۱۳۸۴.بررسی ارزش اقتصادی ضایعات گندم بر اساس تحقیقات موجود. دومین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس .تهران. صفحه ۳۰۱ تا ۲۸۸.

۲. بهروزی لار، م .۱۳۷۴.گزارش نهائی طرح پژوهشی افت کمباین غلات .نشریه شماره ۳۷.موسسه تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش وترویج کشاورزی .وزارت کشاورزی

۳. ردائی، م.، ا. گلچین و م.ج. ملکوتی. ۱۳۷۸ . استفاده از گیاه پوششی گندم زمستانه در ارتقاء سطح حاصل خیزی خاک و افزایش عملکرد محصول بعدی. خاک و آب. سال ۱۲. شماره ۶.

۴. صمدانی، ب.، م. منتظری. ۱۳۸۸. استفاده از گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار. انتشارات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۱۸۶ صفحه.

۵. لامعی هروانی، ج.۱۳۸۶.نقش بقایای کشت تابستانی خلر و ماشک به عنوان کود سبز در تامین عناصرغذایی گیاهان.مجموعه مقالات دهمین کنگره علوم خاک ایران .کرج.صفحه ۴۲۵-۴۲۳

۶. لامعی هروانی،ج. ۱۳۸۶. توسعه کشت خلر و ماشک جلوه‌ای از کشاورزی پایدار. انتشارات ترویج و نظام‌های بهره برداری سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان.

۷. لامعی هروانی،ج.، ش. سهرابی، م. کاظمی، ز.دهقانی، ع.ب . مقصودی، م. جهانشاهی، ع.ر.رستمی، ح. بختیار، م. منتظری و ح. برزآبادی. ۱۳۸۹. بقولات علوفه‌ای فراموش شده و نقش آن در کشاورزی پایدار. چکیده مقالات اولیه همایش کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. ۲۰ و ۱۹ آبان ماه ۱۳۸۹. اصفهان. صفحه ۱۸۸.

۸. لامعی هروانی،ج.۱۳۸۹. مدیریت کودهای سبز در مناطق سرد، گامی‌موثر در گذر به سوی کشاورزی پایدار . چکیده مقالات اولیه همایش کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. ۲۰ و ۱۹ آبان ماه ۱۳۸۹. اصفهان. صفحه ۱۸۹.

۹. لامعی هروانی، ج.، ف. گلدوست، ه. دامغانی و ص. جلالی. ۱۳۸۹. نقش گیاهان پوششی در تنوع زیستی. همایش ملی تنوع زیستی و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست. ۲۵ تیر ماه ۱۳۸۹. ارومیه. صفحه ۶۵- ۵۸ .

10. Andy, C.2007.Managing cover crops profitably (3rd.ed). Published by Sustainable Agriculture Network handbook series (SAN) .Beltsville, MD.www.sare.org.
11. Anil, L., J. Park, R.H. Phipps and F.A. Miller.1998.Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. Grass Forage Sci.53: 301-317
12. AOAC. 1980. Official methods of analysis (13th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
13. 13 -Bellido, L.1998. Grain legumes for animal feed.www.hort.purdue.edu
14. 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
15. Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen. In: Black, C.A., et al. (Eds), Methods of soil analysis. Part2. Agron. Monogr, vol. 9 .ASA, Madison, WI, pp.1149-1178.
16. Cho, B., and H. Daimon.2008. Effect of hairy vetch incorporated as green manure on growth and N uptake of sorghum crop. Plant Prod .Sci.11 (2): 211-216
17. David, F.S.2003.New green manuring *Lathyrus sativus* variety AC Greenfix available in USA. Lathyrus Lathyrism Newsletter 3(2003
18. Franzluebbers, A.J.2007.Integrated crop –livestock systems in the southeastern USA. Agron.J. 99:349-355.
19. Krause.D and I. Krause. 2003. New green manuring *Lathyrus sativus* variety AC Greenfix available in USA. Lathyrus Lathyrism Newsletter.3 (2003). www.acgreenfix.com
20. Lazanyi, J. 2000. Grass pea and green manure effects in grat Hungarian plain. *Lathyrus lathyrism* Newsletter.1: 28-30
21. Preston, S.2003.Overview of Cover Crops and Green Manures. www.attra.ncat.org
22. Roberts, C.A., K.J. Moore and K.D. Johnson.1989. Forage quality and yield of wheat-common vetch at different stages of maturity and common vetch seeding rate. Agron.J. 81: 57-60
23. Rochester, I.J., M.B. Peoples., N.R. Hulugalle., R.R. Gault and G.A. Constable.2001.Using legumes to enhance nitrogen systems. Field Crops Res. 70: 27-41
24. Thomson, E.F., S. Rihawi, and N. Nersoyan.1990. Nutritive value and yields of some forage legumes and barely harvested as immature herbage, hay and straw in North-West Syria. Exp. Agric.26: 49-56