

ارزیابی کشت مخلوط ردیفی گندم (*Triticum aestivum*) و باقلا (*Vicia faba*)

بر کنترل علف های هرز در شرایط آب و هوایی اهواز

محمدحسین قرینه^{۱*} - محمدرضا زرگران خوزانی^۲

دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان - ملاثانی
دانشجوی دکتری اگروتکنولوژی گرایش اکولوژی گیاهان زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان - ملاثانی

چکیده

با توجه به آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف زیاد علف کش ها امروزه روش های مدیریت زراعی و تلفیقی مانند استفاده از نظام های چندکشتی می تواند راهگشا باشد. گیاه گندم در برنامه های توسعه کشاورزی کشور در حال حاضر از جایگاه خاص برخوردار است. از سوی دیگر علف های هرز یکی از عوامل محدود کننده رشد و توسعه کاشت گندم در کشور و منطقه می باشد. در این راستا کشت مخلوط بعنوان یکی از روشهای موثر در کنترل علفهای هرز و افزایش کارایی مزرعه می تواند مورد نظر قرار گیرد، به منظور بررسی اثر کشت مخلوط ردیفی گندم و باقلا بر روی کنترل علف های هرز در شرایط آب و هوایی اهواز، آزمایش در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به صورت طرح بلوک های کاملا تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل دو گونه گیاهی گندم (رقم چمران) و باقلا (محلی) به صورت تک کشتی و در ترکیب های مخلوط در تراکم های مختلف گندم (400 بوته و 200 بوته در متر مربع) و باقلا (40 و 20 بوته در متر مربع) کاشته شدند نتایج نشان داد اثر نسبت های مختلف تراکم بوته باقلا و گندم در ترکیبات کشت مخلوط بر روی تعداد و وزن خشک علف های هرز تاثیر معنی دارد. مقایسه میانگین نشان داد که در تراکم های مناسب گیاه زراعی (400 بوته گندم و 40 بوته باقلا در متر مربع) رشد علف های هرز در کشت خالص و مخلوط تفاوت کمی را نشان می دهد و در تراکم 200 بوته گندم 20 و بوته باقلا در متر مربع اثرات کشت مخلوط بر روی کنترل علف های هرز نسبت به تک کشتی موثر تر بوده است، به طوری که کمترین تعداد علف هرز در ترکیب مخلوط 1 ردیف باقلا و 4 ردیف گندم به میزان 16 و کشت خالص گندم با تراکم 400 بوته در متر مربع به میزان 24 عدد بدست آمد، که به نظر میرسد تراکم گیاهی از طریق رقابت و اشغال مناسب تر فضایی در این آزمایش توانسته بر روی تعداد و وزن خشک علف هرز تاثیر گذار باشد.

واژه های کلیدی: کشت مخلوط، گندم، باقلا، علف هرز، کنترل

1. مقدمه

با توجه به نیازهای گیاه گندم و حساسیت آن نسبت به مواد غذایی، آفات، بیماری ها و به ویژه علف های هرز در راستای افزایش عملکرد و پایداری در مدیریت سامانه های کشاورزی، به کار بست عملیات زراعی متناسب با شرایط منطقه امری بدیهی به حساب می آید. علف های هرز یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید محصولات زراعی به ویژه محصول استراتژیک گندم در اقصی نقاط جهان بوده و کنترل این عامل در سطح جهانی بخش اعظمی از هزینه های تولید محصولات کشاورزی را به خود اختصاص داده است.

رقابت علف‌های هرز در گیاه گندم، اغلب در مراحل اولیه رشد و طولیل شدن ساقه در زراعت پاییزه منجر به کاهش عملکرد و جلوگیری از روند معمول رشدی در کشت بهاره آن می‌گردد. علف‌های هرز با ارتفاع بالا و گونه‌های متحمل مشکلات بیشتری را در گیاه گندم ایجاد کرده و باعث کاهش سطح برگ گندم و همچنین عملکرد آن می‌گردد. به علاوه در کشت پاییزه گندم، که دوره استقرار طولانی پیش از رشد سریع گیاه در بهار می‌باشد، هر علف هرزی که همزمان با محصول سبز شده، در این بازه زمانی به سرعت رشد نمود و می‌تواند موجبات کاهش شدید توان گیاه برای زمستان‌گذرانی شود. در چنین شرایطی لازم است، کنترل علف‌های هرز بخصوص در ابتدای فصل رشد انجام گیرد. حضور علف‌های هرز سبز در محصول در پیش از برداشت و یا همزمان با آن، ممکن است باعث به تاخیر افتادن و کاهش کارایی عملیات برداشت، افزایش هزینه‌های خشک کردن، انبارداری، جابجایی و بوجاری بذر شود. همچنین علف‌های هرز می‌توانند میزبان قارچ‌های مولد بیماری روی گندم باشند. بنابراین با توجه به اثرات نامطلوب علف‌های هرز از مراحل ابتدایی رشد تا مرحله رسیدگی شود، از این رو کنترل علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار است. در دنیا هنوز از روش‌های مختلف زراعی (مانند تناوب، زمان کاشت، شخم برگردان مدیریت بین ردیف‌های کاشت محصول، واگذاشتن بستر بذر و وجین دستی و مکانیکی) و بخصوص علف‌کش‌ها (در سطح وسیع) برای کنترل علف‌های هرز استفاده می‌شود (واندمیرو همکاران، 1989).

با توجه به آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف زیاد علف‌کش‌ها امروزه روش‌های مدیریت زراعی و تلفیقی مانند استفاده از نظام‌های چندکشتی می‌تواند راهگشا باشد. گیاه گندم در برنامه‌های توسعه کشاورزی کشور در حال حاضر از جایگاه خاص برخوردار است. از سوی دیگر علف‌های هرز یکی از عوامل محدود کننده رشد و توسعه کاشت گندم در کشور و منطقه می‌باشد. در این راستا کشت مخلوط بعنوان یکی از روش‌های موثر در کنترل علف‌های هرز و افزایش کارایی مزرعه می‌تواند مورد نظر قرار گیرد (قمر و همکاران، 1999).

به منظور انتخاب گیاه همراه در ترکیب مخلوط گندم بررسی‌های اولیه در شرایط منطقه نشان داد که ویژگی‌های زراعی گیاه باقلا دارای مزایایی است. از این رو در این طرح پژوهشی دو گیاه گندم و باقلا با توجه به ویژگی‌هایی که دارند جهت ایجاد نظام کشت مخلوط در منطقه انتخاب شدند. انتظار می‌رود با تعیین بهترین تیمار و ترکیب مخلوط محدودیت‌های موجود در کاشت گندم بصورت تک کشتی (خالص) کاهش یافته و ضمناً ارزیابی کارایی کشت مخلوط از نظر نسبت برابری زمین، تعیین رابطه عملکرد - تراکم کشت‌های خالص و مخلوط و چگونگی قابلیت رقابت دو گیاه مورد بررسی قرار گیرد.

2. مبانی کشت مخلوط

نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر یکی از مشکلات جوامع بشری بشمار می‌آید. نظر به اینکه، امکان افزایش سطح قابل کشت محدود می‌باشد (آناندردی و همکاران، 1980). متخصصین توسعه کشاورزی به استراتژی‌های که منجر به استفاده بیشتر و بهینه از زمین و افزایش تولید شوند، توجه دارند (کالاون و همکاران، 1988).

یکی از این راهکارها، عبارت از تحقیق بر روی انواع نظام‌های چند کشتی^۱ می‌باشد که تولید بیشتر در واحد سطح و زمان را امکان پذیر می‌سازد (ماندالم و همکاران 1996). شاید بتوان نظام‌های چند کشتی را از اولین انواع کشاورزی سازمان یافته به شمار آورد. این نظام‌ها که اغلب توسط کشاورزان خرده پا در کشورهای در حال توسعه^۲ مورد استفاده قرار می‌گیرند، اساس نظام‌های سنتی کشاورزی را تشکیل می‌دهند (فرانسیس، 1986؛ بیکر، 1978). از آنجایی که در این نظام‌ها از منابع محیطی با کارایی بالا استفاده می‌گردد، محققین در کشورهای پیشرفته نیز همانند کشورهای در حال توسعه کاربرد و تحقیق

1. Multiple cropping

2. Developiny countries

در زمینه این نظامها توجه خاصی دارند (ویلی و اوسپرو، 1972؛ ریس، 1986). توجه بوم شناسان به این نظامها به علت ساختاری آنها به بوم نظامهای طبیعی از نظر تنوع گونه ای و پایداری زیستی است. متخصصین زراعت و فیزیولوژیستها استفاده بهینه از منابع و عوامل محیطی را در طول بخش بیشتری از سال، مهمترین دلیل مطالعه این نظامها می دانند و اقتصاددانان که به پایداری تولید و درآمد خانوار توجه دارند، تنوع زیستی نظامهای چند کشتی را عامل مهمی در تعدیل در آمد سالیانه خانوار قلمداد می کنند. جامعه شناسان نیز با تداوم جستجوی خود در مورد درک رشتههایی که مردم و اهداف و آنها را با قابلیت های محیط پیوند می دهند، در زمینه نیل به این اهداف آنان را یاری می کنند (فرانسیس، 1986).

3. ترکیب گیاهان مختلف در کشت مخلوط

در انتخاب نوع گیاهان جهت کشت مخلوط از ترکیبات مختلفی می توان استفاده نمود (قرینه و همکاران، 1384). انتخاب و اختصاص گیاهان برای چند کشتی به ترکیب گیاهان، زمان کاشت و الگوی کاشت در هر منطقه متفاوت است و در ارتباط با شرایط آب و هوایی، خاک، توپوگرافی، آب در دسترس، آفات و بیماریها، علفهای هرز و شرایط اقتصادی جامعه بستگی دارد (جینو و جینو، 2001). ترکیبات گیاهان در چند کشتی براساس معیارهایی گروه بندی می شود. برخی از این معیارها عبارتند از:

- 1- در ارتباط با چرخه زندگی : گیاه یکساله + گیاه یکساله
- 2- در ارتباط با نوع محصولات : غلات + بقولات ، بقولات + دانه های روغنی
- 3- در ارتباط با خصوصیات مرفولوژیکی : گیاهان بردبار + گیاهان حساس ، گیاهان قوی + گیاهان ضعیف
- 1- در ارتباط با عرصه مواد غذایی : گیاهان اضافه کننده مواد غذایی + گیاهان تخلیه کننده مواد غذایی.
- 2- در ارتباط با مبارزه و جلوگیری از علفهای هرز ، آفات و بیماریها : گیاهان حساس + گیاهان مقاوم .

4. علفهای هرز و کنترل آنها در کشت مخلوط

کشاورزان بطور مداوم در تولید محصولات کشاورزی از گیاهان هرز به درد سر می افتند و به همین دلیل در فعالیتهای زراعی سالیانه از سیستمهای مختلف شخم و علف کش ها برای کنترل علفهای هرز استفاده می شود. بطوریکه علف کش ها 20 تا 30 درصد هزینه را در اغلب کشورها به خود اختصاص می دهد. در کشور کانادا 80 درصد فروش سموم شیمیایی به حشره کش ها و علف کشها اختصاص دارد که ارزشی برابر با 1/1 میلیون دلار دارد (بلاک شو و همکاران، 2000 a). وجود علفهای هرز مهمترین عامل محدود کننده تولید بسیاری از گیاهان زراعی از جمله گندم می باشد. اثرات نامطلوبی را بر نظام های زراعی ایجاد می نماید. با توجه به ویژگیهای گیاه گندم و حساسیت آن برخی از اثرات نامطلوب وجود علف های هرز در نظام های زراعی گندم بشرح ذیل قابل توجه است (عزیزی و همکاران، 1382).

- کمیت و کیفیت بذور برداشت شده را کاهش می دهند.
- برداشت را به تاخیر انداخته و کارایی برداشت را تقلیل داده.
- با آلوده سازی بذر محصول برداشت شده باعث افزایش هزینه های خشک کردن، جداسازی، ضایعات ، حمل و نقل بذر و بو جاری آن می شوند .
- در شیوع آفات، بیماریها در گیاه گندم و محصول بعدی تاثیر گذار می باشند.
- با ریزش بذر خود برای محصول بعدی مشکل ساز شوند .
- باعث افزایش عملیات خاک ورزی شوند.

موفقیت مدیریت علف‌های هرز نیاز به استفاده از ساده ترین روش های کنترل دارد بطوریکه جلوگیری کردن از تولید بذر علف‌های هرز، کاهش ظهور علف‌های هرز و کم کردن رقابت علف‌های هرز با محصول زراعی بویژه در ابتدای فصل رشد از راهکارهای اساسی محسوب می‌شود. همچنین با انجام عملیات متنوع زراعی، مدیریت علف‌های هرز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت و باعث ایجاد پایداری در شرایط محیطی (افزایش سلامتی خاک، کاهش فشار آفات و علف‌های هرز و افزایش پتانسیل برگشت پذیری) می‌گردد.

گسترش استفاده از علف‌کش ها و مسایل زیست محیطی و بروز مقاومت گیاهان هرز به علف‌کش ها از دلایل بازگشت از کشاورزی کاملاً متکی به علف‌کش‌ها به رهیافتی تلفیقی از روشهای زراعی در مدیریت علف های هرز شامل :

- تناوب زراعی (بلاک شو و همکاران، 2003).
- گیاهان پوششی، کودهای سبز (هارکرو همکاران، 2003 b).
- کشت مخلوط (درکسون و همکاران، 2002).
- گونه های گیاهی و ارقام ، میزان بذر و الگوهای کاشت (هارکروهمکاران، 2003a).
- و همچنین شخم برگردان و مبارزه شیمیایی می باشد (عزیزی، 1383؛ بلاک شو و همکاران، 2000 b).

5. عوامل مؤثر بر کنترل علفهای هرز در زراعت مخلوط

کنترل رقابتی علفهای هرز در زراعت مخلوط می تواند تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریت های قابل تغییر متعددی قرار گیرد در این رابطه مواردی مانند :

- تراکم گیاه زراعی
- آرایش فضایی گیاه زراعی
- گونه و ژنوتیپ گیاه زراعی
- و حاصلخیزی خاک از اهمیت زیادی برخوردار می باشد (لیبمن و همکاران، 1988).

آشناترین مثال در مورد تأثیر کشت مخلوط بر روی علف های هرز کاشت گیاهان پوششی در بین ردیفهای کشت خالص می باشد (شکل 3-3).

لیبمن (1986) در 9 تحقیق و مطالعه انجام شده بر روی 23 ترکیب مختلف کشت گیاهان پوششی و گیاه زراعی را که مورد بررسی قرار داده است به استثنای 3 ترکیب از این 23 حالت، بقیه به کاهش معنی دار علف‌های هرز منجر شده است. این پدیده به ویژه در گیاهان خفه کننده و مالچ زنده نیز اهمیت پیدا می کند. در این نظام‌ها گونه هایی که از رشد مطلوبی برخوردار بوده و کنترل کننده علف‌های هرز هستند در میان ردیفهای گیاه زراعی اصلی کشت می‌شود. برای مثال:

- باقلا + لولیوم
- باقلا + شبدر برسیم
- نخود + کلزا

در این ترکیبات رشد و بقاء گیاهچه های علف های هرز بویژه چند ساله بشدت تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می یابد. البته شدت کنترل علف‌های هرز نه تنها در بین زراعتهای مخلوط مختلف بلکه بین زراعتهای مخلوط مشابهی که در مکانهای مختلف و یا تحت مدیریت های مختلف قراردارند، نیز متفاوت است (لیبمن، 1986). نتایج مطالعات نشان داده است که کشت بین ردیفی بقولات علاوه بر فراهم ساختن ازت برای ذرت، امکان بهبود حاصلخیزی خاک، عملکرد محصول زراعی و کنترل علف‌های هرز را به طور همزمان فراهم می‌سازد (جوانشیر و همکاران ، 1377). همچنین استفاده از گیاهان پوششی و بقایای آنها دارای

پتانسیل کاهش آفات و علف‌های هرز از جهت جلوگیری از رقابت، تنش‌های فیزیکی و اثرات آلیلوپاتی می‌باشد. در آزمایشی که توسط (هارکر، 2003b). انجام گرفت، استفاده از گیاهان لگومینوز مانند شبدر شیرین در کشت مخلوط بطور موثری استقرار علف‌های هرز را کاهش داده و باعث تولید بیشتر گندم در سال بعد به دلیل کاهش جمعیت علف هرز و تثبیت بیشتر نیتروژن در شبدر شیرین شده است. بطوریکه امروزه استفاده از گیاهان پوششی از قبیل شبدر شیرین، شبدر قرمز و یولاف پاییزه برای مدیریت کنترل علف‌های هرز بطور گسترده‌ای در کشاورزی ارگانیک در کانادا رواج یافته است. البته استفاده از آنها در نظام‌های رایج سبزی می‌تواند مفید و سودمند باشد. مطالعات سه ساله دو منطقه درکانادا نشان داد که کشت مخلوط یکی از روش‌های با پتانسیل بالا در مدیریت علف‌های هرز می‌باشد. بطوریکه وزن خشک علف‌های هرز در کشت مخلوط جو-کلزا نسبت به کشت خالص آنها پایین‌تر بوده است.

6. گونه‌های رایج علف‌های هرز در مزارع گندم

متداولترین گونه‌های علف‌هرز در مزارع گندم پاییزه از غلات پیشرو که همچون علف‌های هرز (در کشور ایران) با این محصول رقابت می‌کنند، در جدول 2-6 ارائه شده است (عزیزی و همکاران، 1383).

جدول 1: گونه‌های رایج علف‌های هرز در مزارع گندم در کشور ایران (منابع متفاوت).

ردیف	نام فارسی	لاتین	خانواده
1	چچم	<i>Lolium Spp</i>	گندمیان
2	جو موشی	<i>Hordeum Spp</i>	گندمیان
3	فالاریس	<i>Phalaris Spp</i>	گندمیان
4	بروموس	<i>Bromus Spp</i>	گندمیان
5	دم روباهی	<i>Setaria Spp</i>	گندمیان
6	چاودار	<i>Secale Spp</i>	گندمیان
7	یولاف وحشی	<i>Avena Spp</i>	گندمیان
8	پیچک	<i>Convolvuius Spp</i>	نیلوفر
9	سلمی	<i>Rapistrum Spp</i>	شب بو
10	تلخه	<i>Acroptilon</i>	کاسنی
11	خردل وحشی	<i>Sinapis Spp</i>	شب بو
12	شاهتره	<i>Fumari Spp</i>	شاهتره
13	بابونه وحشی	<i>Anthemis Spp</i>	کاسنی
14	سلمک	<i>Chonopodium Spp</i>	سلمک
15	کیسه کشیش	<i>Capsella Spp</i>	شب بو
16	ترشک	<i>Rumex Spp</i>	هفت بند
17	کاهوی وحشی	<i>Lactuca Spp</i>	شب بو
18	خارشتر	<i>Alhagi Spp</i>	بقولات
19	تلخه بیان	<i>Glycyrrhaza</i>	بقولات
20	هفت بند	<i>Polygonum Spp</i>	هفت بند
21	پنیرک	<i>Malva Spp</i>	پنیرک

قابل توجه است که در سال 92-93 عملیات کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم استان خوزستان در سطحی معادل یک میلیون یکصد و شصت هزار هکتار شامل 620 هزار هکتار مبارزه با علف‌های هرزپهن برگ و 540 هزار هکتار با باریک برگ‌ها صورت گرفته است که از این مقدار به ترتیب 980 و 180 هزار هکتار در مزارع آبی و دیم بوده است (جهاد کشاورزی استان خوزستان، 1393).

مدیریت علف‌های هرز در آینده بوسیله افزایش تنوع نظام های کاشت ارقام گیاهی با قابلیت رقابت بالا، استفاده از میزان بذر بالا و با کیفیت خوب، تناوب و زراعت مخلوط توسعه می یابد، تنوع سامانه های کشاورزی باعث افزایش سلامتی خاک، کاهش فشار آفات و علف‌های هرز، ثبات و افزایش میزان پتانسیل برگشت پذیری می گردد. این تنوع فقط شامل استفاده از غلات دانه های روغنی و گیاهان علوفه ای در تناوب زراعی نیست بلکه استفاده از زراعت مخلوط، کودهای سبز و گیاهان پوششی نیز می باشد. سازگاری نظام های کشاورزی متنوع به مسائل اقتصادی و سلامت محیط در آینده کشاورزی به همراه خواهد داشت.

7. انتخاب گیاهان لگوم در کشت مخلوط

به منظور دستیابی به مزایای کشت مخلوط، انتخاب گیاهان مناسب و سازگار با شرایط منطقه و طراحی ترکیب مناسب مخلوط از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از این رو با توجه به اهداف زراعی مورد نظر می توان نسبت به طراحی کشت مخلوط اقدام نمود. در آزمایشات متعدد وجود یک گیاه لگوم در کشت مخلوط مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این آزمایشات نشان دهنده نقش مفید گیاه لگوم و تاثیر گذاری در دستیابی به مزایای کشت مخلوط می باشد. به همین دلیل در نظر گرفتن یک گیاه لگوم در بسیاری از ترکیبات مخلوط با سایر گیاهان مانند غلات (ذرت، سورگم، جو، گندم)، گیاهان غده ای (مانند سیب زمینی، کاساوا)، روغنی (مانند کلزا، آفتابگردان، کنجد) و گیاهان علوفه ای، قهوه و کتان توصیه شده است. گیاهان همراه در کشت مخلوط از خانواده لگومینوز بسیار متنوع است. برخی از این گیاهان در جدول 2 ارایه شده است.

جدول 2: گیاهان لگوم مورد استفاده در ترکیب کشت مخلوط در جهان

نام گیاه	نام لاتین
لوبیا	<i>Phaseolus vulgaris</i>
لوبیا چشم بلبلی	<i>Vigna unguiculata</i>
نخود	<i>Cicer arietinum</i>
باقلا	<i>Vicia faba</i>
ماش	<i>Vigna radiata</i>
بادام زمینی	<i>Arachis hypogaea</i>
لپه هندی	<i>Ceci neri</i>
سویا	<i>Glycine max</i>
لوبیای درختی	<i>Sesbania</i>

8. مواد و روش ها

این آزمایش بر اساس مبانی کشت مخلوط و با توجه به تاثیر گذاری گونه‌های گیاهی و نسبت ترکیب گونه‌ای دو گونه گندم و باقلا در تراکم‌های مختلف به منظور افزایش تولید و همچنین کنترل علف‌های هرز در مزرعه پژوهشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان واقع در 36 کیلومتری شمال شرق اهواز با عرض جغرافیایی 31 درجه و 36 دقیقه و طول جغرافیایی 48 درجه و 53 دقیقه و ارتفاع 50 متری از سطح دریا اجرا شد.

شهر ملاتانی از نظر اقلیمی جز مناطق نیمه خشک محسوب می شود. در طول دوره آزمایش میزان بارندگی 95/02 میلی متر، حداقل درجه حرارت 4/9 در دی ماه و حداکثر درجه حرارت طی رشد گیاه 39/03 درجه سانتی گراد در اردیبهشت ماه بود. آزمایش بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در 4 تکرار و 12 تیمار پیاده شد تیمارها شامل دو تراکم کشت خالص گندم در تراکم (200 و 400 بوته در متر مربع) و باقلا نیز در تراکم (20 و 40 بوته در متر مربع) و 8 ترکیب تیماری برای دو گونه بودند (جدول 3).

جدول 3: راهنمای ترکیبات تراکم های مختلف گندم و باقلا در کشت مخلوط

نماینه	ترکیبات تراکم های مختلف گندم و باقلا
SW ₁	گندم خالص تراکم 400 بوته در متر مربع
SW ₂	گندم خالص تراکم 200 بوته در متر مربع
F ₁	باقلا خالص تراکم 40 بوته در متر مربع
F ₂	باقلا خالص تراکم 20 بوته در متر مربع
A ₁	یک ردیف باقلا (40 بوته در متر مربع) + یک ردیف گندم (400 بوته در متر مربع)
A ₂	یک ردیف باقلا (40 بوته در متر مربع) + دو ردیف گندم (400 بوته در متر مربع)
B ₁	یک ردیف باقلا (40 بوته در متر مربع) + سه ردیف گندم (400 بوته در متر مربع)
B ₂	یک ردیف باقلا (40 بوته در متر مربع) + چهار ردیف گندم (400 بوته در متر مربع)
C ₁	یک ردیف باقلا (20 بوته در متر مربع) + یک ردیف گندم (200 بوته در متر مربع)
C ₂	یک ردیف باقلا (20 بوته در متر مربع) + دو ردیف گندم (200 بوته در متر مربع)
D ₁	یک ردیف باقلا (20 بوته در متر مربع) + سه ردیف گندم (200 بوته در متر مربع)
D ₂	یک ردیف باقلا (20 بوته در متر مربع) + چهار ردیف گندم (200 بوته در متر مربع)

کشت مخلوط بر اساس سری افزایشی در سیستم کشت مخلوط کاشته شدند. قبل از کاشت کودهای فسفات آمونیوم و نیتروژن به ترتیب به مقادیر 50 و 100 کیلوگرم در هکتار به عنوان کود آغازین به خاک اضافه شد. فسفات آمونیوم به صورت پاششی در زمین توزیع و با خاک مخلوط گردید. کود اوره همراه با آب آبیاری در اوایل دوره رشد مورد استفاده قرار گرفت. بذور باقلا محلی و بذور گندم رقم چمران از مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد (دزفول) تهیه شدند.

بذور باقلا و گندم به صورت همزمان در مهرماه در عمق چهار سانتی متر خاک و با رعایت تراکم های مورد نظر کاشته شدند. بذور گندم بر روی پشته و باقلا در محل داغ آب بر اساس تراکم های مورد نیاز به صورت مخلوط و خالص کشت شده و عملیات کاشت به صورت دستی و کپه ای انجام و برای ایجاد تراکم مورد نظر تنک شدند. اولین آبیاری پس از کاشت با استفاده از سیفون انجام گردید و بر حسب نیاز آبیاری های بعدی نیز صورت پذیرفت. آزمایش در کل شامل 48 کرت و ابعاد هر کرت برابر (3×1/8) 5/4 متر مربع بود. فاصله خطوط کشت برای هر دو گیاه 15 سانتی متر در نظر گرفته شد. 12 خط کاشت در هر کرت بین واحدهای آزمایش دو ردیف نکاشت معادل 30 سانتی متر فاصله گذاشته شد. بذور گندم و باقلا با قارچ کش مانکوزب با نام تجاری (Dithan M 45 WP 80%) قبل از کاشت ضد عفونی شده و طبق برنامه ریزی عملیات کاشت، داشت و برداشت انجام گرفت.

با توجه به اینکه هدف طرح تعیین وضعیت علف های هرز بود؛ از این رو اقدامی علیه علف های هرز به صورت مکانیکی یا شیمیایی صورت نگرفت و کنترل تحت تاثیر تیمارهای آزمایش (ترکیبات مختلف مخلوط) انجام پذیرفت. بذور به ترتیب در مرحله رسیدگی با رطوبت وزنی 14 درصد برای گندم و 15 درصد برای باقلا برداشت شدند. در هر واحد آزمایش دو ردیف از طرفین و یک متر از ابتدا و انتهای ردیف ها به عنوان حاشیه حذف گردید. بوته ها از کف بریده و با ریسمان کنفی بسته بندی شدند. نمونه برداری و اندازه گیری به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک و دانه از دو ردیف وسطی به عمل آمد. برداشت محصول باقلا در اوایل اردیبهشت و گندم در اواسط اردیبهشت ماه صورت گرفت.

پس از برداشت، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و در شرایط آزمایشگاه خشک شدند و پارامترهای زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نمونه‌برداری از علف‌های هرز به منظور ارزیابی تاثیر کشت مخلوط بر وضعیت علف‌های هرز با استفاده از کوادرات با مساحت یک متر مربع و بر اساس استقرار تصادفی چهارچوب در خطوط وسط کرت‌ها در تکرارهای آزمایش انجام شد. تمامی علف‌های هرز موجود در سطح نمونه‌گیری و در هفته اول اسفند در مرحله گلدهی شمارش، جمع‌آوری و نام‌گذاری و سپس وزن خشک آنان با قرار دادن نمونه‌ها در آون در دمای 75 درجه سانتی‌گراد به مدت 48 ساعت اندازه‌گیری گردید. همچنین به منظور تعیین ترکیب گونه‌ای و تنوع علف‌هرز در واحدهای آزمایشی در ترکیبات مختلف کشت مخلوط و کشت خالص نمونه‌ها در آزمایشگاه تفکیک و مورد شناسایی قرار گرفت.

9. تراکم (تعداد) و وزن خشک علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مورد بررسی در کشت مخلوط گندم و باقلا در جدول 4 ارائه شده است. اثر نسبت‌های مختلف تراکم بوته باقلا و گندم روی تعداد و وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب در سطح 5 و 1 درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در کشت خالص و مخلوط گندم و باقلا نشان می‌دهد که در تراکم‌های مناسب گیاه زراعی گیاه (400 بوته در مترمربع) و همچنین باقلا (40 بوته در مترمربع) رشد علف‌های هرز در کشت خالص و مخلوط تفاوت کمی را نشان می‌دهد و در تراکم 200 بوته گندم و 20 بوته باقلا اثرات کشت مخلوط بر روی کنترل علف‌های هرز موثر بوده است. به طوری که کمترین تعداد علف‌هرز در ترکیب مخلوط یک ردیف باقلا و چهار ردیف گندم (به میزان 16 و کشت خالص گندم با تراکم 400 بوته در مترمربع) بدست آمده است. بیشترین تعداد علف‌های هرز در کشت خالص باقلا به ترتیب در تراکم 20 بوته در مترمربع و همچنین کشت خالص گندم با تراکم 200 عدد بوته در مترمربع است (جدول 4). نمونه برداری برای تعیین و اندازه‌گیری تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در مرحله رشدی اوایل سنبله دهی گندم و اواخر گلدهی و یا شروع غلاف دهی باقلا انجام پذیرفت. بنظر می‌رسد تراکم گیاهی از طریق رقابت و اشغال مناسب تر فضایی در این آزمایش توانسته بر روی تعداد و وزن خشک علف‌های هرز تأثیرگذار باشد.

جدول 4: میانگین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در تراکم‌های مختلف در زراعت مخلوط و کشت خالص .

ترکیب گیاهی	تراکم (بوته در مترمربع)	وزن خشک (گرم در مترمربع)
کشت خالص گندم (400 بوته)	24	27
کشت خالص گندم (200 بوته)	35	47
کشت خالص باقلا (40 بوته)	49	62
کشت خالص باقلا (20 بوته)	52	106
کشت مخلوط گندم-باقلا	35	60

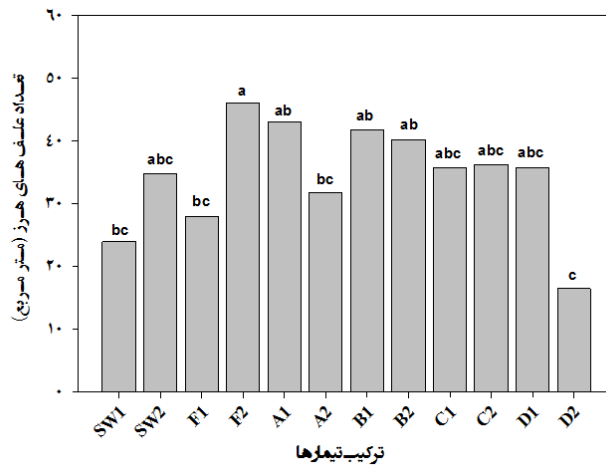
همچنین در شکل‌های 1 و 2 وضعیت تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در ترکیبات مختلف کشت مخلوط گندم و باقلا مورد مقایسه قرار گرفته است. ترکیب مخلوط باقلا و گندم به ترتیب با یک ردیف و چهار ردیف کمترین تعداد و کشت خالص گندم با تراکم 400 بوته، پایین‌ترین وزن خشک علف‌های هرز را داشته است. از آنجایی که انتخاب و الگوی مناسب جهت زراعت مخلوط با توجه به ویژگی‌های فیزیولوژی و ریخت‌شناسی و سایر شرایط محیطی می‌تواند نقش ویژه‌ای بر کارکرد زراعت مخلوط داشته باشد، در بین ترکیبات مختلف مخلوط در این آزمایش ترکیب یک ردیف باقلا و چهار ردیف گندم کمترین

تعداد علف‌هرز را در مقایسه با سایر ترکیبات مخلوط نشان می‌دهد (جدول 5). به نظر می‌رسد این ترکیب تقریباً با شرایط کشت خالص با تراکم 400 بوته در مترمربع نزدیک بوده است.

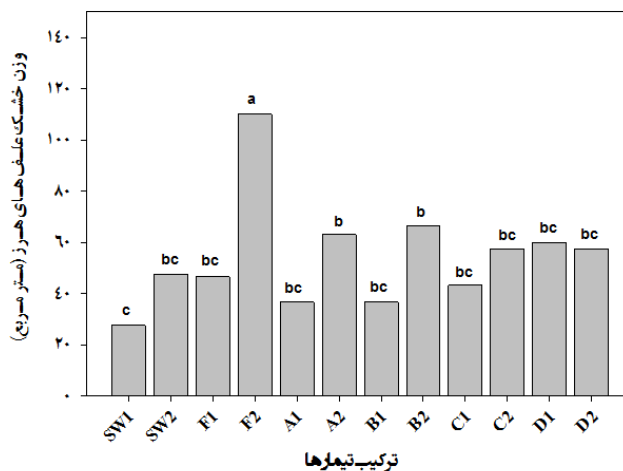
جدول 5: مقایسه ترکیبات مختلف زراعت مخلوط گندم و باقلا بر روی تعداد علف‌هرز.

تراکم در متر مربع	ترکیب مخلوط
40	یک ردیف باقلا + یک ردیف گندم
34	یک ردیف باقلا + دو ردیف گندم
39	یک ردیف باقلا + سه ردیف گندم
28	یک ردیف باقلا + چهار ردیف گندم

بررسی اثرات تراکم و کشت مخلوط نشان می‌دهد تراکم 400 بوته گندم و 40 بوته باقلا در کشت خالص تاثیرگذاری بیشتری بر روی تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با کشت مخلوط داشته است. که شاید دلیل آن را به نوع ترکیب مخلوط مرتبط دانست. یک ردیف باقلا به عنوان گیاه دوم در ترکیبات مختلف مخلوط کافی نبوده و از این رو تاثیر پیش بینی شده را به همراه نداشته است. از سوی دیگر انتخاب تراکم 400 بوته گندم و 40 بوته باقلا در مترمربع، شرایط مطلوبی در کشت خالص برای کنترل علف‌هرز در منطقه فراهم نموده است (قرینه و همکاران، 2003). این نکته قابل توجه است که با وجود اینکه ممکن است از نظر تراکم در برخی از ترکیبات مخلوط با کشت خالص نزدیک می‌باشد ولی آن‌ها از رشد ضعیف‌تری برخوردار بوده و غالباً در زیر پوشش گیاهی مخلوط قرار داشته‌اند.



شکل 1: مقایسه میانگین تعداد علف‌های هرز در تراکم‌ها و ترکیبات مختلف زراعت مخلوط و تک‌کشتی



شکل 2: مقایسه میانگین وزن خشک علف‌های هرز در تراکم‌ها و ترکیبات مختلف زراعت مخلوط و تک کشتی

10. ترکیب و تنوع گونه‌های علف‌هرز

ترکیب گونه ای جوامع علف های هرز در بین گیاهان زراعی مختلف در کشت خالص و مخلوط تغییر پذیر می‌باشد (کوچکی و همکاران، 1374). بنابراین مقایسه تراکم و فلور علف‌های هرز زراعت مخلوط با فلور علف های هرز در کشت خالص هر یک از اجزای مخلوط مفید خواهد بود. در این آزمایش با توجه به تاثیر روش های کاشت بر روی تراکم و ترکیب گونه ای علف‌های هرز و چگونگی این تغییرات در تیمارهای مختلف زراعت مخلوط و تک کشتی گندم و باقلا مورد بررسی قرار گرفت. به طور کلی علف های هرز مشاهده شده در واحدهای آزمایش در شرایط مزرعه ای بشرح جدول 6 ارائه می‌شود.

جدول 6: علف های هرز شناسایی شده به ترتیب فراوانی در واحدهای آزمایشی (پهن برگ و باریک برگ)

در تراکم ها و ترکیبات مختلف زراعت مخلوط و تک کشتی گندم و باقلا

باریک برگ	پهن برگ
چچم	پیچک
هفت بند	پنیرک
قیاق	خردل وحشی
یولاف وحشی	کاسنی
	چغندر قند وحشی
	یونجه یکساله
	ترشک
	شبدر یکساله

شستی و راثو (1981) گزارش نمودند ترکیب گونه ای علف‌های هرز همراه با کشت خالص ارزن مرواریدی و بادام زمینی و زراعت مخلوط آن ها، تحت تاثیر سهم نسبی هر یک از دو گونه زراعی قرار می‌گیرد. موهلر و لیمن (1987) نیز مشاهده کردند که در کشت خالص جو و نخود و همچنین مخلوط آنها با افزایش وزن دانه گیاه زراعی، وزن خشک کل تمام گونه‌های علف‌هرز و اهمیت نسبی گونه‌های غالب علف‌هرز مانند تاج خروس و یا نوعی کلم کاهش یافت. همچنین بیشترین یکنواختی در فراوانی نسبی گونه های مختلف علف‌هرز در کشت خالص جو و کمترین یکنواختی در کشت خالص نخود مشاهده شد و زراعت مخلوط از این نظر حد واسط بود. نتایج نشان می‌دهد که تنوع گونه ای علف های هرز در کشت خالص گندم و باقلا

نسبت به ترکیبات مخلوط بیشتر بوده است. به طوری که گونه هایی مانند پنیرک، هفت بند، خردل وحشی، پیچک، چغندر وحشی، چچم، ترشک و کاهوی وحشی در کشت خالص، مشاهده گردید. در ترکیبات مخلوط به نظر می رسد بدلیل وجود روابط متقابل و حضور گیاه باقلا تنوع گونه ای علف های هرز کاهش نشان می دهد و اغلب گیاهانی مانند پنیرک، خردل و چغندر وحشی وجود دارد (جدول 7). این نکته قابل ذکر است که گیاهان هرز در ترکیبات مختلف مخلوط از لحاظ وضعیبت رشدی نسبت به کشت خالص ضعیف تر بوده و اغلب در اشکوب پایینی مزرعه و تحت غالبیت گیاه زراعی قرار داشتند.

جدول 7: تنوع و ترکیب گونه های علف های هرز به ترتیب فراوانی در زراعت تک کشتی و مخلوط گندم- باقلا.

گونه علف هرز	ترکیب مخلوط
چچم، یولاف وحشی، پنیرک، خردل وحشی، هفت بند، پیچک، ترشک و کاهوی وحشی	کشت خالص گندم
پنیرک، خردل وحشی، چغندر وحشی، پیچک	کشت خالص باقلا
پنیرک، چغندر وحشی، خردل وحشی	ترکیبات مختلف زراعت مخلوط گندم- باقلا

تفاوت های گیاهان از نظر تغییر و نوآوری در عملیات کشاورزی و خصوصیات رقابتی گیاه زراعی و علف هرز باعث تغییر گونه های علف هرز و غالبیت آنها در بین گیاهان زراعی می گردد. به همین دلیل تغییر تراکم گیاه زراعی و آرایش فضایی مانع افزایش جمعیت یک گونه خاص علف هرز در این آزمایش شده است که با گزارش والکر و بوچانان (1982) مطابقت دارد.

11. نتیجه گیری

نظام های کشاورزی رایج و به ویژه تک کشتی نیاز به صرف هزینه و انرژی فراوان حاصل از سوخت های فسیلی (بطور مستقیم و غیر مستقیم) دارند. از نظر بوم شناختی و زیست محیطی، تک کشتی در سطح وسیع مشکلات جدی بوجود آورده است. با ایجاد آلودگی های مختلف ناشی از فعالیت های صنعتی، مصرف کودهای شیمیایی و آفت کش ها، موجودیت کره زمین را به خطر انداخته است. با توجه به مشکلات زیست محیطی ناشی از رهیافت های معمول افزایش تولید، امروزه گرایش به نظام های پایدار در کشاورزی اهمیت پیدا کرده است. مهمترین اصل در پایداری نظام های کشاورزی وجود تنوع در آن است اگر فعالیت های زراعی بر اساس اصول بوم شناختی صورت گیرد، ضمن جلوگیری از تخریب بوم نظام ها، موضوع ثبات و پایداری نیز تحقق می یابد. کشت مخلوط یعنی کشت بیشتر از یک گیاه زراعی در یک قطعه زمین و در یک سال زراعی نمونه بازاری از نظام های پایدار در کشاورزی به شمار می رود (سوتیدجو و همکاران، 2003). این نظام زراعی اهدافی نظیر ایجاد تعادل بوم شناختی، بهره برداری حداکثر از منابع طبیعی، افزایش کمی و کیفی عملکرد و کاهش خسارات ناشی از آفات، بیماری ها و علف های هرز، سلامت خاک، کاهش فشار ماشین آلات و ریسک اقتصادی را دنبال می کند. در این روش از عامل سومی بنام زمان در تولید محصولات زراعی استفاده می شود. این روش علاوه بر تولید، ضمن بهبود مدیریت صحیح منابع، حفظ کیفیت منابع و محیط را نیز مد نظر قرار می دهد (کوچکی و همکاران، 1374). استفاده از زراعت مخلوط در شرایط منطقه استان خوزستان با استفاده از گیاهان زراعی رایج می تواند در این راستا بر روی ثبات بوم نظام های کشاورزی از ابعاد زیستی، اقتصادی و محیط زیست تاثیر گذار باشد. با توجه به توسعه سطح زیر کشت گندم در منطقه و وجود مشکلات زراعی در راستای افزایش محصول، کنترل علف های هرز و

افزایش کارایی از فضا و زمان در مزرعه، در این آزمایش اقدام به طراحی الگوی کاشت مخلوط گندم و باقلا در تراکم های مختلف گردید. به طور کلی نتایج نشان می دهد که ترکیب کشت مخلوط بکار گرفته شده در این آزمایش بر وضعیت علف های هرز تاثیر داشته است. تعداد و وزن خشک علف های هرز در کشت خالص با تراکم 400 بوته نسبت به کشت مخلوط و تک کشتی در تراکم های پایین (200 و 20 بوته در متر مربع گندم و باقلا) کاهش نشان می دهد. بنابراین می توان علاوه بر ترکیبات مختلف زراعت مخلوط، تراکم را به عنوان یکی از عوامل موثر بر وضعیت علف هرز در مزارع گندم در استان خوزستان بیان نمود. قرینه وموسوی (2010) نیز مزیت و تاثیر تراکم هاو ترکیبات مختلف زراعت مخلوط دو گیاه کلزا و باقلا را بر روی تعداد، وزن خشک و ترکیب علف های هرز را گزارش کرده اند.

12. منابع

1. جوانشیر، عزیز. ع. دباغ محمد نسب، م. قلی پورو آ.حمیدی. 1377. اکولوژی کشت مخلوط (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص 222.
2. عزیزی م.ا. سلطانی، س. خاوری خراسانی، 1383. کلزا. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص 230.
3. قرینه، م.ح.وشافعی-نیا، ع.امیرآینه بند. 1384. بررسی روابط اکولوژی و میزان تراکم پذیری گیاه کلزا در کشت مخلوط کلزا - باقلا. گزارش طرح تحقیقاتی شماره 498 دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان. ص. 127.
4. کوچکی، ع.، م. حسینی، و.ا. هاشمی دزفولی. 1374. کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 118 صفحه.
5. Anand Reddy, K., K. Roj Reddy, and M. Devender Reddy. 1980. *Effects of inter cropping on yield and returns in corn and sorghum. Expl. Agric. 16: 179-184.*
6. Baker, E.F.i. 1978. *Mixed cropping in northern Nigeria * I * cereal and groundnuts. Expl. Agric. 14: 293- 298.*
7. Black shaw. R.E., molnar, l.j., muendel, H.H, saindon, G., andli, x. 2000 a. *intergration of cropping practices and herbicides improves weed management in dry bean (phaseolus vulgaris). Weed TECHNOL. 14: 327- 336.*
8. Black, M. and J. D. Bewley. 1991. *Seed technology and its biologiccal basis, Sheffield Academic press.*
9. Blackshaw, T.E., G. Semach, G., Li, X, O, Donovan, J.T. and Harker, K.N. 2000 b. *Tillage , fertiliser and glyphosate timing effects on foxtail. Barley (Hordeum) management in wheat. Can.j. plant sci 80: 655-660.*
10. Calavan, Kay m. and Ray R. weil. 1988. *peanut- corn inter cropping performance as effected by within – row corn spacing at a contrast row spacing. J. 80: 635-642.*
11. Derksen, D.A., Anderson, Black shaw, R.E, and Maxwell, B. 2002. *weed dynamics and managment strategyes for cropping Systems in the northern Great plains. Agron.J. 94: 174- 185.*
12. Francis, C.A. 1986. *introduction : Distribution and importance of multiple cropping . In : C.A. Francis (ed). Multiple cropping systems. Macmillan publishers., pp. 1-20.*
13. FAO. 2013. *Food and Agricultural Organization. Prpduction Year Book. Available on 2013.*

14. Geno.l.and Geno.B.2001. poly culture production. Rural industries Research and Development corporation.(www.iirr.org / saem/ page 168-170. htm).
15. Gharineh, M.H., and Moosavi, S.A. 2010. Effects of intercropping (Canola-Faba bean) on density and diversity of weeds. 2- 2067-3264.
16. Gharineh, M.H., Ghasemi-Golezani, K., Bakhshande, A., Javanshir, A., and Valizadeh, M. 2003. Turkish Journal of Field Crops. 8: 41-49.
17. Harker, K.N., Clayton, G.W., Blackshaw, R.E., o, Donovan, J.T., and steevson. F.C. 2003 a. seed ing rate, herbicide timing and competitive hybrids contribute to integreated weed management in canola (Brassica napus). Can.J.Plant sci. 83:433-4a40.
18. Harker, K.N., Kirkland, K.j., Baron, V.S., and clayton, G .W.2003 b.Early- harvest barley (Hordeum Vulgare) sillage reduces wild out (Avena fatua) densities under zero tillage. Weed Technol. 17: 102-110.
19. liebman, m.1985. Effects of nitrogen and moisture availability on intercrop/weed interactions. Bulletin of the Ecological society of America. 1985.66.(2)218 california university Berkely, CA, USA.
20. Liebman, m.1986. Ecological suppression of weeds in intercropping systems: Experiments with barley, Pea, and mustard. Ph.D.Dissertation. Department of Botany, university of California, BERKELEY.
21. Mandalm, B . K . D . DAS . , A . Saha, and . M.D. Mohasin. 1996. yield advantage of wheat (Triticum aestivum). And chickpea (cicer arietinum) under different spatial arrangement in intercropping . indian. J.Agron.41:17-21.
22. Qamar, I.A., J.D.H. Keating, T. Normohammad, A. Ali and M. Ajmalkhan. 1999. Interduction and management of vetch/barley forage mixture in the rainfed areas of Pakistan: forage yield. journal Agriculture Research 50:1-9.
23. Rees, D.J. 1986. crop growth development and yield in semi-arid condition in Botsowand- II the effects of intercropping sorghumbicolor with vigna unguiculata. Expl. Agric . 22:169-177.
24. Vandermeer, J. 1989. The ecology of itercropping Department of Biology, university of Michigan . USA. Cambridge university press (1989).
25. Willey, R.W. and D.S. osiru. 1972 . studies on mixtures of maiz and bean (phaseolus vulgaris) with particular reference to plant population . J. agric. Sci. camb. 79: 517-529.