Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Crop Production

Print ISSN: 2008- 739x
Online ISSN: 2008- 7403

Iranian Society of Agronomy and Plant Breeding Sciences

Study of diversity and density of weed seed bank species in onion production cropping systems

Maryam Ahmadzadeh[1], Hossein Meighani[2*], Mahdieh AmirineJad[3], Mehrangiz Jowkar[4], Hossein Bibak[5]

[1] MSc Student, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran, Email: Ahmadi13681368@gmail.com
[2] Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran, Email: hmeighani@ujiroft.ac.ir
[3] Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran, Email: mamiri@ujiroft.ac.ir
[4] Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran, Email: mjokar@ujiroft.ac.ir
[5] Instructor, Faculty of Sciences, University of Jiroft, Jiroft, Iran, Email: hbibak@ujiroft.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2021/10/19
Revised: 2021/12/25
Accepted: 2022/01/22

Keywords:
Dominance
Continuous cultivation
Crop management
Crop rotation

ABSTRACT

Background and objectives: By identifying the weed seed bank can be ascertained to the composition and density of weed seed bank species and flora during the growing season and in choosing the best time and method for effective control of weed seeds in the soil was careful. Since continuous cultivation of a plant in the farm increased the seed bank of weeds, therefore, in order to describe the plant communities of the farm surface and evaluate any changes in them, it is necessary to know and study the soil seed bank. In fact, knowing the seed bank can help control future weeds on the farm and focus on better management operations. This study was conducted in order to evaluate the effect of onion monoculture continuing on weed density and diversity in the conventional agroecosystems of Jiroft region.

Materials and methods: Weed seed bank sampling was performed from two soil depths of 0-20 and 20-40 cm by systematic random method. Density and diversity of weed seed bank were determined by germination method in greenhouse conditions. The study population were includes soil samples from four onion monoculture crops with a duration of less than three years (S_1), between three to five years (S_2), between five to eight years (S_3) and more than eight years (S_4) and long period fallow system (F). Analysis of variance of data related to different indices and comparison of different indices of diversity and richness in different onion monoculture systems were calculated by LSD test.

Results: At both 0-20 and 20-40 cm depths, the highest density was related to chameleon (*Heliotropium europium* L.) weeds. The total number of germinated seeds in greenhouse conditions in fallow and onion monoculture systems at depths of 0 to 20 was about 4140 seeds in m^3 of soil that at this depth, F and S_4 cropping systems had the lowest and highest number of weeds with an average of 221 and 1704 seeds in m^3, respectively, and the majority of seeds were observed at this depth. At a depth of 20-40 cm, 2049 seeds in m^3 of soil were observed. At this depth, S_4 and F cropping systems with the average of 830 and 143 seeds had the highest and lowest number of weeds, respectively. Also, the results showed that continuous onion monoculture at both depths had a significant effect on weed diversity and species richness indices and S_4 and F cropping systems had the highest and lowest diversity and richness, respectively. In fact, weed density enhanced with the increasing of onion monocropping.

Conclusion: Since the density of weed seeds is higher in the continuous cultivation fields than fallow and a higher proportion of seeds accumulate in the surface layer of soil. So, seed density can be reduced in the seed bank with proper rotation. Therefore, it is recommended to use crop rotations with a diverse collection of winter and spring plants instead of continuous cultivation of a crop which by increasing diversity, provides suitable conditions for better control and interruption of weed life cycle.

Cite this article: Ahmadzadeh, M., Meighani, H., AmirineJad, M., Jowkar, M., Bibak, H. 2022. Study of diversity and density of weed seed bank species in onion production cropping systems. *Crop Production Journal*, 15 (2), 99-116.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/EJCP.2022.19512.2453
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

تولید گیاهان زراعی
شاپا چاپی: ۷۳۹x-۲۰۰۸
شاپا الکترونیکی: ۷٤۰۳-۲۰۰۸
انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مطالعه تنوع و تراکم گونه‌ای بانک بذر علف‌های هرز در نظام‌های زراعی تولید پیاز (*Allium cepa* L.)

مریم احمدزاده[۱]، حسین میغانی[۲*]، مهدیه امیری‌نژاد[۳]، مهرانگیز جوکار[٤]، حسین بی‌باک[٥]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: Ahmadi13681368@gmail.com
۲. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: hmeighani@ujiroft.ac.ir
۳. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: mamiri@ujiroft.ac.ir
٤. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: mjokar@ujiroft.ac.ir
٥. مربی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران، رایانامه: hbibak@ujiroft.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰۷/۲٤
تاریخ ویرایش: ۱٤۰۰/۱۰/۰٤
تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۱/۰۲

واژه‌های کلیدی:
تراکم
تناوب زراعی
غالبیت
کشت ممتد
مدیریت زراعی

چکیده

سابقه و هدف: با شناسایی بانک بذر علف‌های‌هرز می‌توان به ترکیب و تراکم گونه‌ای بانک بذر و فلور علف‌های‌هرز در طول فصل زراعی پی‌برد و در انتخاب بهترین زمان و روش مناسب جهت مبارزه موثر بذرهای علف‌های‌هرز موجود در خاک دقت لازم را داشت. از آنجایی که کشت ممتد یک گیاه در زمین زراعی باعث افزایش بانک بذر علف‌های‌هرز می‌گردد لذا به‌منظور وصف جوامع گیاهی سطح زمین و ارزیابی هر گونه تغییرات در آن‌ها نیاز به شناخت و بررسی بانک بذر خاک می‌باشد در واقع با شناخت بانک بذر می‌توان به کنترل علف‌های‌هرز آینده در مزرعه کمک نمود و از طریق آن روی عملیات مدیریتی بهتر تمرکز کرد. این پژوهش به‌منظور بررسی اثر تداوم تک‌کشتی پیاز بر تراکم و تنوع علف های هرز بوم‌نظام‌های زراعی منطقه جیرفت انجام شد.

مواد و روش‌ها: نمونه‌برداری بانک بذر علف‌های‌هرز از دو عمق ۲۰-۰ و ٤۰-۲۰ سانتی‌متری خاک به روش سیستماتیک تصادفی صورت گرفت. تراکم و تنوع بانک بذر علف‌های‌هرز به روش جوانه‌زنی در شرایط گلخانه‌ای تعیین گردید. جامعه مورد مطالعه شامل نمونه‌های خاک از چهار نظام زراعی تک‌کشتی پیاز با تداوم‌های کم‌تر از سه سال (S_1)، بین سه تا پنج سال (S_2)، بین پنج تا هشت سال (S_3) و بیش‌تر از هشت سال (S_4) و آیش طولانی مدت (F) بود. برای مقایسه‌ی شاخص‌های مختلف تنوع و غنا در نظام‌های مختلف تک‌کشتی پیاز از آزمون LSD استفاده شد.

یافته‌ها: در هر دو عمق۲۰-۰ و ٤۰-۲۰ سانتی‌متر بیش‌ترین تراکم مربوط به علف‌هرز آفتاب‌پرست (*Heliotropium europium* L.) بود. شمار کل بذرهای جوانه‌زده در شرایط گلخانه‌ای در نظام‌های تک‌کشتی پیاز و آیش در عمق ۰ تا ۲۰ حدود ٤۱٤۰ عدد بذر در مترمکعب خاک بود که در این عمق نظام‌های زراعی F و S4 به ترتیب با میانگین ۲۲۱ و ۱۷۰٤ بذر در مترمکعب دارای کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد علف‌هرز بودند و عمده بذرها در این عمق مشاهده شد. در عمق ٤۰-۲۰ سانتی‌متر شمار ۲۰٤۹ عدد بذر در مترمکعب خاک مشاهده گردید. در این عمق نظام‌های زراعی S_4 و F به‌ترتیب با میانگین ۸۳۰ و ۱٤۳ دارای بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد علف‌هرز بودند. همچنین نتایج نشان داد تداوم‌های تک‌کشتی پیاز در هر دو عمق روی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای علف‌های هرز اثر معنی‌داری

داشت و نظام‌های زراعی S_4 و F به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین تنوع و غنا بودند. در واقع با افزایش تداوم تک‌کشتی پیاز تراکم علف‌های‌هرز افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: از آنجایی که تراکم بذرهای علف‌های‌هرز در زمین‌های تحت کشت مداوم بیش‌تر از آیش است و نسبت بالاتری از بذرها در لایه سطحی خاک تجمع می‌یابند لذا با اجرای تناوب مناسب می‌توان تراکم بذور را در بانک بذر کاهش داد. بنابراین توصیه می‌شود به‌جای کشت ممتد یک گیاه زراعی، از تناوب‌های زراعی با مجموعه متنوعی از گیاهان زمستانه و بهاره استفاده کرد که با افزایش تنوع، شرایط مناسبی برای کنترل بهتر و قطع سیکل زیستی علف‌های‌هرز فراهم می‌کند.

استناد: احمدزاده، م.، میغانی، ح.، امیری‌نژاد، م.، جوکار، م.، بی‌باک، ح. (۱۴۰۱). مطالعه تنوع و تراکم گونه‌ای بانک بذر علف‌های هرز در نظام‌های زراعی تولید پیاز (*Allium cepa* L.). *تولید گیاهان زراعی*، ۱۵ (۲)، ۱۱۶-۹۹.

DOI: 10.22069/EJCP.2022.19512.2453

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

خاک، سیستم اکولوژیکی است که وظیفه نگه‌داری و تأمین آب و مواد غذایی گیاهان و همچنین هوای لازم برای نگهداری و رشد میکروارگانیسم‌هایی که در چرخه حیاتی مواد دخالت دارند را فراهم می‌کند (۱). در واقع خاک همانند بانکی است که ورود و خروج بذرهای علف‌های‌هرز به‌طور پیوسته در آن جریان دارد و علف‌های‌هرز، گیاهانی ناخواسته‌ای که با ویژگی‌های خاص خود می‌توانند گیاه زراعی را مورد هجوم قرار داده و در شرایط محیطی و دمایی با تغییرات فراوان، موفق باشند (۲). این گیاهان به دلیل استفاده کارآمد از منابع، تنوع گونه‌ای بالا، غالبیت و پایداری زیاد در مقابل تغییرات محیطی، زمانی و مکانی از نظر سبز شدن در مقابل گیاهان زراعی دارای ارجحیت می‌باشند (۳). علف‌های‌هرز از جمله عوامل محدود کننده‌ای هستند که با شکل‌های مختلف باعث کاهش عملکرد محصولات زراعی می‌گردند به‌طوری‌که خسارت ناشی از علف‌های‌هرز گاهی به ۸۰ درصد می‌رسد (٤). از بارزترین اثرات حضور علف‌های‌هرز در مزرعه، افزایش تراکم گیاهی در واحد سطح است که افزایش تراکم در واحد سطح باعث ایجاد رقابت برای دست‌یابی به منابع موجود از جمله نور، آب و عناصر غذایی می‌گردد که برای عملکرد مطلوب گیاه زراعی مورد نیاز است (۵). براین اساس شناسایی و روش کنترل بسیاری از علف‌های‌هرز به دلیل تولید بذر زیاد که منجر به افزایش فراوانی آن‌ها در مزرعه می‌شود بسیار مهم است (٦). اجرای موفق روش‌های تلفیقی مدیریت علف‌های‌هرز لازمه شناخت دقیق ترکیب و تراکم این گونه‌های مهاجم می‌باشد که خود توسط ویژگی‌های بانک بذر[1] علف‌های‌هرز در خاک کنترل می‌شود (۷). از آنجایی که همبستگی بالایی بین تعداد بذر جوانه‌زده در آزمایشگاه با بذر جدا شده از خاک وجود دارد، لذا می‌توان با برآورد ذخیره بانک بذر علف‌های‌هرز، پتانسیل تهاجم آن‌ها را پیش‌بینی کرد (۸). بانک بذر علف‌های‌هرز در خاک منبعی از جمعیت علف‌های‌هرز است که باید به عنوان موضوعی مهم و تأثیرگذار مورد توجه متخصصان اکولوژی علف‌های‌هرز قرار گیرد (۹). بانک بذر خاک دربردارنده همه‌ی بذرهای زنده و اندام‌های رویشی علف‌های‌هرز موجود در خاک است که امکان دارد از ریزش بذرهای اخیر یا سال‌های قبل نشأت گرفته باشد (۱۰). در واقع بانک بذر به نوعی نشانگر سابقه جمعیت علف‌های‌هرز موجود در گذشته منطقه است (۱۱). دانش بانک بذر خاک بسیار دشوار و یک موضوع پراهمیت برای بوم‌شناسان می‌باشد و نشان‌دهنده‌ی تاریخچه کشت و مدیریت گذشته بوده و می‌تواند مشکلات علف‌های‌هرز آینده را پیش‌بینی کند (۸). بدون شک می‌توان گفت در آینده هدف اصلی پژوهش‌گران، پیش‌بینی تراکم علف‌های‌هرز با استفاده از مطالعات مربوط به بانک بذر می‌باشد که با توجه به تراکم علف‌های‌هرز پیش‌بینی شده و عملکرد به‌دست آمده می‌توان در مورد روش مناسب مدیریت تصمیم‌گیری کرد (۱۲). کشت متوالی یک گیاه زراعی باعث تکرار و یکنواختی عملیات زراعی و به‌دنبال آن تغییر تنوع علف‌های‌هرز و غالب شدن تعداد اندکی از گونه‌ها می‌شود. در نتیجه استفاده از راهبردهای بلند مدت بر پایه مدیریت اکولوژیکی علف‌های‌هرز جهت دست‌یابی به کشاورزی پایدار ضروری می‌باشد (۱۳). این پژوهش با هدف مقایسه ترکیب و تراکم گونه‌های بانک بذر پنج نظام زراعی پیاز در دو عمق مختلف خاک در، منطقه جیرفت انجام شد.

1.Weeds seed bank

مواد و روش‌ها

مشخصات مکان مورد مطالعه: شهرستان جیرفت با موقعیت ۲۸/٤ عرض شمالی و ۵۷/٤ طول شرقی با ارتفاع ٦۳۹ متر از سطح دریا در ۲۵۰ کیلومتری جنوب استان کرمان واقع شده است. نمونه‌برداری خاک از مزارع کشت پیاز واقع در کشت و صنعت جیرفت با برخورداری از ٤۵۰۰ هکتار اراضی مرغوب و ۵۲ حلقه چاه آب عمیق، بزرگ‌ترین واحد تولید کننده مرکبات کشور، مهم‌ترین تولید کننده محصولات سبزی و صیفی در استان انجام شد.

انتخاب مکان‌های نمونه‌برداری براساس ساختار و نظام‌های زراعی رایج و شناسنامه‌دار و دارای تاریخچه کشت چند ساله مزارع کشت و صنعت جیرفت (منطقه وکیل‌آباد) انجام شد. براساس اطلاعات شناسنامه‌ای هر یک از نظام‌های زراعی، روش مدیریت قطعات مورد مطالعه از کاشت تا برداشت (آماده‌سازی زمین، روش کشت، روش آبیاری، تغذیه مبارزه با آفات، امراض و علف‌های‌هرز) یکسان بود. نظام‌های زراعی مورد مطالعه شامل تک‌کشتی پیاز به مدت کم‌تر از سه سال (S1)، تک‌کشتی پیاز بین سه تا پنج سال (S2)، تک‌کشتی پیاز بین پنج تا هشت سال (S3)، تک‌کشتی پیاز بیش از هشت سال (S4) وآیش طولانی مدت (بیش از بیست سال (F) بود

به منظور تعیین وضعیت حاصلخیزی خاک، نمونه‌برداری به‌طور تصادفی از عمق ۲۰-۰ و ٤۰-۲۰ سانتی‌متر نقاط مختلف قطعات مزرعه انجام و به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاک‌شناسی ارسال شد (جدول ۱).

روش نمونه‌برداری بانک بذر علف‌های‌هرز: در هر سیستم زراعی نمونه‌برداری به‌طور سیستماتیک تصادفی به‌صورت W انجام شد. پس از تعیین نقاط اصلی نمونه‌برداری با فواصل ۲۰ متر روی سیستم W، به منظور افزایش دقت نمونه‌برداری و این‌که هیچ گونه علف‌هرزی نادیده گرفته نشود، نمونه‌برداری از نقاط دیگری به‌عنوان نقاط فرعی در شعاع ۵ تا ۱۰ متری از نقاط اصلی به‌صورت تصادفی انجام شد تا نمونه‌های تهیه شده گویای واقعی جامعه علف‌های‌هرز آن مزرعه باشند. تعداد ٤۰ نمونه از هر دو عمق ۲۰-۰ و ٤۰-۲۰ سانتی‌متر خاک با استفاده از اوگر برداشته و در نایلون‌های پلاستیکی ریخته شد. سپس نمونه‌ها به‌طور جداگانه براساس مزرعه و نقطه محل نمونه‌برداری کدگذاری و در نهایت برای کاشت در گلدان‌های پلاستیکی به گلخانه منتقل شدند (۱۲). در گلخانه نمونه‌ها داخل ظرف‌های پلاستیکی (۷×۱۳/۵× ۲۱/۵ سانتی متر) که کف آن‌ها حاوی چند سوراخ ریز بود، ریخته شدند. البته قبل از قراردادن نمونه‌های خاک در ظرف‌های پلاستیکی، کف ظرف ها پارچه نخی گذاشته و همچنین به عمق ۱/۵ سانتی‌متر از ماسه استریل شده (با دستگاه اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس به‌مدت ۳۰ دقیقه) پر گردید تا جذب و نگهداری رطوبت در ظرف ها به خوبی صورت گیرد. سپس ظرف‌های مربوط به نمونه‌ها بر روی سکوهای گلخانه قرار داده شدند (۱۳ و ١٤). آبیاری ظرف‌ها بر اساس نیاز آبی انجام شد. تعدادی ظرف که تنها شامل ماسه استریل شده بودند به‌عنوان شاهد در گلخانه قرار داده شدند. همچنین، در گلخانه جابجایی ظرف‌ها به صورت ماهانه صورت گرفته تا با حذف اثر احتمالی محل استقرار ظرف‌ها بر جوانه‌زنی بذر، شرایط همگن‌تر و یکنواخت‌تر برای نمونه‌ها فراهم شود و تفسیر تغییرات موجود در بانک بذر خاک فقط براساس محتویات بذرهای آن انجام گردد (۱۵). گیاهچه‌های جوانه‌زده در بازه‌های زمانی مختلف (به طور متوسط ٤-۳ روز یک‌بار) شناسایی و ثبت شده و با عکس‌گرفتن از تمامی گونه‌های موجود در ظرف‌های کشت، رصد گردید (١٦). گیاهچه‌ها پس از شمارش و ثبت به آرامی از ظرف‌ها خارج

گردید تا شرایط بهتری برای رویش سایر بذرها فراهم گردد. گونه‌ها در صورت عدم شناسایی، کدگذاری و به ظرف‌های بزرگ‌تر منتقل شد و پس از رشد کافی شناسایی شدند (۱۷).

جدول ۱- ویژگی‌های خاک و مساحت مزارع مورد مطالعه.

Table 1- Soil characteristics and area of the studied farms.

نظام‌های زراعی Cropping systems	بافت خاک Soil texture	سطح (هکتار) Area (ha)	فسفر (قسمت در میلیون) P (ppm)	ازت (درصد) N (%)	اسیدیته PH	شوری (دسی زیمنس بر متر) EC (ds/m)	آهن (قسمت در میلیون) Fe (ppm)	روی (قسمت در میلیون) Zn (ppm)	مس (قسمت در میلیون) Cu (ppm)	منگنز (قسمت در میلیون) Mn (ppm)	پتاسیم (قسمت در میلیون) K (ppm)
S1	شنی- لومی Sandy- loam	12	6.4	0.08	7.8	5.12	2.24	0.80	0.64	5.96	154.68
S2	شنی- لومی Sandy- loam	9	9.0	0.04	8.1	5.92	3.40	1.48	0.90	9.16	91.89
S3	لومی- شنی Loam-sandy	10	7.6	0.03	7.7	3.62	2.86	1.78	1.54	10.24	113.51
S4	لومی- شنی Loam-sandy	9	15.6	0.06	8.0	4.44	2.68	1.78	1.34	8.72	145.95
F	شنی- لومی Sandy- loam	10	18.1	0.09	7.9	3.83	2.34	1.20	0.56	8.64	63.16

تک‌کشتی پیاز با: S1، کمتر از سه سال؛ S2، سه تا پنج سال؛ S3، پنج تا هشت سال؛ S4، بیش از هشت سال؛ F، آیش طولانی مدت

Monoculture of onion with: S1, less than three years; S2, three to five years; S3, five to eight years; S4, Over eight years; F, long period fall.

تراکم گونه‌ای بانک بذر و فلور علف‌های‌هرز برحسب فراوانی هر گونه در واحد سطح محاسبه شد (۱۸). همچنین تراکم نسبی علف‌های‌هرز از رابطه ۱ به‌دست آمد:

رابطه ۱: $RWD = Fi/N$

F_i تعداد علف‌های‌هرز مشاهده شده از هر گونه و N تعداد کل علف‌های‌هرز در هر مزرعه می‌باشد (۱۸).

جهت ارزیابی بانک بذر، غنا و تنوع گونه‌ای علف‌های‌هرز از روش بدون جداسازی (روش جوانه‌زنی یا گلخانه‌ای) استفاده گردید. برای غنای گونه‌ای با توجه به این که شمارش مستقیم تعداد گونه‌ها در نمونه‌هایی با اندازه یکسان انجام می‌گیرد به‌عنوان یک روش جایگزین برای شاخص غنا درنظر گرفته شد. بنابراین تعداد گونه‌های جوانه‌زده و شناسایی شده از خاک هر پلات در شرایط گلخانه‌ای به‌عنوان غنای گونه‌ای آن نمونه در نظر گرفته شد (۱۷).

جهت مقایسه تنوع گونه‌ای که بر پایه دو عامل غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌ای استوار است، شاخص شانون و شاخص سیمپسون برای هر مزرعه به‌ترتیب از رابطه ۲ و ۳ به‌دست آمد (۱۹).

رابطه ۲: $H= \sum [ni/N] [\log 2ni/N]$

H؛ شاخص شانون- وینر، Ni؛ فراوانی مطلق هر گونه و N؛ کل افراد گونه‌های مختلف

رابطه ۳: $D= \sum [(ni(ni-1)/N(N-1]$

D؛ شاخص سیمپسون، ni؛ فراوانی مطلق هر گونه و N؛ کل افراد گونه‌های مختلف

جهت مقایسه غنای گونه‌ای منهینک برای هر مزرعه از رابطه ٤ استفاده شد.

رابطه ٤: $S\sqrt{N} = ۲R$

R؛ شاخص منهینک، S؛ تعداد کل گونه‌ها و N؛ کل افراد گونه‌های مختلف

شاخص یکنواختی و غالبیت از رابطه ۵ و ٦ به‌دست آمد.

رابطه ۵: $Hmax/^E= H$

E؛ شاخص یکنواختی، H^؛ شاخص تنوع و H_{max}؛ حداکثر مقدار ممکن H^ است.

رابطه ٦: $D= \sum (ni/N)2$

Ni؛ تعداد افراد مربوط به گونه iام و n تعداد کل افراد می‌باشد.

برای تجزیه آماری داده‌ها، ابتدا تجزیه واریانس یک‌طرفه و سپس گروه‌بندی تیمارها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد در محیط نرم افزاری SPSS نسخه ۲۳ و SAS نسخه ۹/٤ انجام شد. به‌منظور ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع و غنا از نرم افزار PAST نسخه ۳ استفاده گردید.

نتایج و بحث

اثر تداوم های تک کشتی پیاز بر بانک بذر علف های‌هرز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک:

نتایج تجزیه واریانس گونه‌های مشترک علف‌های‌هرز نظام‌های زراعی تک‌کشتی پیاز نشان داد که تراکم علف‌های‌هرز سلمه‌تره، اویارسلام زرد، سلمک، آفتاب‌پرست، پنیرک، پنجه‌مرغی، پوآ، خرفه و تاج‌خروس به‌طور معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر نوع نظام زراعی قرار گرفت (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیش‌ترین تراکم علف‌های‌هرز آفتاب‌پرست (۱۵/۰۸)، پنیرک (٦/۵۳)، سلمک (۳/۰۵)، پنجه‌مرغی (۱/٦۷)، پوآ (۲/٦۵)، اویارسلام (۲/۷۵)، تاج خروس (۳/٤۵)، سلمه‌تره (۲/۵۰)، و خرفه (۰/٦۸) بوته در مترمکعب در نظام S_4 وجود داشت و کم‌ترین تراکم علف‌های‌هرز در نظام F مربوط به گونه‌ها علف‌های‌هرز آفتاب‌پرست (۲/۲۳)، پنیرک (۰/۵۵)، سلمک (۰/۲۳)، پنجه‌مرغی (۰/۱۸)، پوآ (۰/۱۰)، اویارسلام (۲/۷۵)، تاج خروس (۰/۵۳)، سلمه‌تره (۰/۲۳)، و خرفه (۰/۱۱) بوته در مترمکعب بود. میرزایی (۲۰۱۵) در بررسی اثر نوع نظام زراعی بر تراکم بانک بذر علف‌های‌هرز مزارع سیب زمینی نشان داد تک کشتی باعث افزایش تراکم علف‌های‌هرز در نظام‌های بیش از نه سال گردیده است (۲۰). همچنین گزارش شده است که کشت متوالی یک گیاه زراعی و تکرار مداوم عملیات زراعی نظیر آماده‌سازی بستر کشت، از طریق اعمال فشار انتخابی مشابه بر جمعیت علف‌های‌هرز، باعث کاهش تنوع در فلور علف‌های‌هرز می‌شود که منجر به کاهش تعداد گونه‌های غالب نسبت به کشت‌های مخلوط و تناوبی می‌گردد (۱۸). نتایج مقایسه میانگین تراکم علف‌های‌هرز نشان داد که کاهش تداوم تک‌کشتی از نظام بیش از هشت سال به زیر سه سال باعث کاهش تراکم علف‌های‌هرز می‌شود (جدول ۳).

جدول ۲-تجزیه واریانس تراکم علف‌های‌هرز مشترک در نظام‌های تک‌کشتی پیاز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک

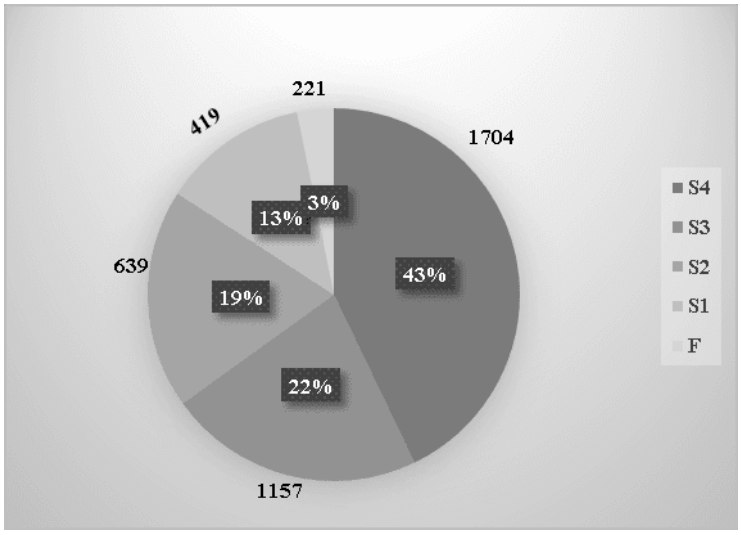
Table 2-Analysis of variance density of common weeds in the onion monoculture systems at a depth 0-20 cm of soil

نام علمی	نام فارسی	درجه آزادی	میانگین مربعات	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات (درصد)
Scientific name	Persian name	df	MS	SD	CV (%)
Portulaca olerace L.	خرفه	4	1.79*	0.64	2.03
Error	خطا	195	0.44		
Cyperus rotundus L.	اویارسلام	4	1302.37*	1.50	0.94
Erro	خطا	195	13.41		
Poa nemoralis L.	چمن جنگلی	4	51.11*	1.45	1.21
Erro	خطا	195	1.19		
Chenopodium album L.	سلمه‌تره	4	41.92*	1.24	1.04
Erro	خطا	195	68.00		
Cynodon doctylon L.	پنجه‌مرغی	4	15.58*	1.41	1.80
Erro	خطا	195	1.70		
Chenopodium murale L.	سلمک	4	50.84*	1.29	1.07
Erro	خطا	195	64.00		
Heliotropium europium L.	آفتاب‌پرست	4	31.66*	6.39	0.80
Erro	خطا	195	1.79		
Amarantus retrofelexsus L.	تاج‌خروس	4	61.79*	1.44	1.22
Erro	خطا	195	1.02		
Malva neglecta L.	پنیرک	4	158.39*	1.71	1.74
Erro	خطا	195	6.29		

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

* Significant at 5% level of probability

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است شمار کل بذرهای جوانه‌زده تحت شرایط گلخانه‌ای در نظام‌های تک‌کشتی پیاز و آیش در عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر حدود ٤١٤٠ عدد بذر در متر مکعب خاک بود. تعداد ۱۷۰٤ بذر در مترمکعب خاک در تداوم تک‌کشتی بیش‌تر از هشت سال، ۱۱۷۵ بذر در متر مکعب خاک در تداوم تک‌کشتی پنج تا هشت سال، ٦٣٩ بذر در متر مکعب خاک در تداوم تک‌کشتی سه تا پنج سال، ٤١٩ بذر در متر مکعب خاک در تداوم تک‌کشتی زیر سه سال و ۲۲۱ بذر در متر مکعب خاک در دوره آیش از طریق رویش بذر مشاهده و شمارش گردید. گزارش‌ها حاکی از آن است که عمده بذرهای علف‌های‌هرز در عمق ۱۵ سانتی‌متری خاک (لایه‌های بالایی خاک) قرار گرفته و هر چه عمق شخم بیش‌تر باشد، تعداد بذرهای کم‌تری را می‌توان در بخش‌های پایین‌تر خاک مشاهده کرد. به‌طور متوسط ۹۵ درصد بذرهایی که به بانک بذر وارد می‌شوند، مربوط به علف‌های‌هرز یک‌ساله بوده و تنها چهار درصد آن‌ها ناشی از علف‌های‌هرز چندساله می‌باشد (۲۱). از میان گونه‌های یک‌ساله، گونه‌های تاج‌خروس و سلمه‌تره و از میان گونه‌های چندساله اویارسلام، پنجه‌مرغی و پیچک جز مخرب‌ترین علف‌های‌هرز یک‌ساله دنیا محسوب می‌شوند (۲۲).



شکل ۱- تعداد علف‌های‌هرز مشاهده شده در تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک (تک‌کشتی پیاز با: S1، کم‌تر از سه سال؛ S2، بین سه تا پنج سال؛ S3، بین پنج تا هشت سال؛ S4، بیش از هشت سال؛ F، آیش طولانی مدت)

Figure 1- Number of weeds observed in continuous monoculture of onion at 0-20 cm soil depth (monoculture of onion with: S1, less than three years; S2, between three to five years, S3, between five to eight years; S4, more than eight years; F, long term fallow)

در این پژوهش در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک در نظام‌های زراعی S_1، S_2، S_3، S_4 و F به‌ترتیب ۱۱، ۱۳، ۲٤، ۲٦ و ۱۷ گونه گیاهی مشاهده شد. با افزایش تداوم تک‌کشتی پیاز تعداد گونه‌های علف‌هرز به‌طور محسوسی افزایش یافت به‌نحوی که بیش‌ترین تعداد گونه‌ی علف‌هرز مربوط به نظام زراعی S_4 بود (شکل ۱). به‌طورکلی تراکم علف‌های‌هرز در تیماری‌های تحت تناوب زراعی در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون تناوب، پایین می‌باشد (۲۳). این امر نشان دهنده اهمیت تناوب زراعی به‌عنوان یک راهکار مناسب در کاهش تراکم بانک بذر می‌باشد.د واضح است که کشت مداوم گیاه زراعی باعث تکرار و یکنواختی عملیات زراعی و به‌دنبال آن کاهش تنوع علف‌هرز و غالب شدن تعداد اندکی از گونه‌ها می‌شود، اما تناوب زراعی امکان کاربرد علف‌کش‌های مختلف را در یک قطعه زمین زراعی فراهم می‌کند و بدین‌ترتیب باعث کاهش تراکم گونه‌های مختلف علف‌هرز می‌شود (۲۳).

نتایج تجزیه واریانس گونه‌های مشترک بانک بذر علف‌های‌هرز پیاز در عمق ۲۰ تا ٤۰ سانتی‌متری خاک نشان داد که تداوم تک‌کشتی پیاز بر تراکم اکثر گونه‌های علف‌هرز اثر معنی‌داری داشت (جدول ٤). نتایج مقایسه میانگین تراکم بانک علف‌های‌هرز مشترک دوره‌های تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ۲۰ تا ٤۰ سانتی‌متر نشان‌دهنده کاهش تراکم علف‌های‌هرز با کاهش تداوم تک‌کشتی بیش از هشت سال به زیر سه سال و آیش می‌باشد (جدول ۵). همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است بیش‌ترین تراکم علف‌هرز مشترک مربوط به آفتاب‌پرست در نظام زراعی S_4 بود و کم‌ترین تراکم را علف هرز سلمک در نظام زراعی F (آیش) نشان داد.

جدول ۳- مقایسه میانگین تراکم علف‌های‌هرز مشترک در تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری خاک (تعداد در متر مکعب)

Table 3- Comparison of mean density of common weeds in the onion monoculture system at a depth 0-20 cm of soil (number/m^3)

نام علمی Scientific name	نام فارسی Persian name	نظام‌های تک‌کشتی پیاز Onion monoculture cropping systems				
		S_1	S_2	S_3	S_4	F
Portulaca olerace L.	خرفه	0.20^{bc}	0.30^{bc}	0.35^{b}	0.67^{a}	0.13^{c}
Cyperus rotundus L.	اویارسلام	1.20^{b}	1.28^{b}	2.25^{a}	2.75^{a}	0.53^{c}
Poa nemoralis L.	چمن جنگلی	0.23^{d}	0.68^{c}	1.98^{b}	2.65^{a}	0.10^{d}
Chenopodium album L.	سلمه‌تره	0.53^{cd}	0.73^{c}	2.08^{b}	2.50^{a}	0.13^{d}
Cynodon doctylon L.	پنجه‌مرغی	0.30^{c}	0.63^{bc}	1.15^{ab}	1.68^{a}	0.18^{c}
Chenopodium murale L.	سلمک	0.53^{cd}	0.78^{c}	1.48^{b}	3.05^{a}	0.23^{d}
Heliotropium europium L.	آفتاب‌پرست	3.130^{d}	6.90^{c}	12.68^{b}	15.08^{a}	2.23^{d}
Amarantus retrofelexsus L.	تاج‌خروس	0.80^{c}	1.23^{b}	1.80^{b}	3.45^{a}	0.18^{c}
Malva neglecta L.	پنیرک	2.78^{b}	2.93^{b}	3.70^{b}	6.53^{a}	0.55^{c}

میانگین‌های با حروف غیرمشترک در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

In each row, means with different letters are significantly different at the 5% probability level.

جدول ٤- تجزیه واریانس تراکم گونه‌های مشترک علف‌هرز در تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ٤٠-٢٠ سانتی‌متری خاک

Table 4. Analysis of variance density of common weeds in the continuous monoculture of onion at 20-40 cm soil depth

نام علمی Scientific name	نام فارسی Persian name	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS	انحراف استاندارد SD	ضریب تغییرات (درصد) CV (%)
Cyperus rotundus L.	اویارسلام	4	92.61^{*}	2.39	1.03
Error	خطا	195	4.98		
Poa nemoralis L.	چمن جنگلی	4	2.71^{*}	0.72	1.48
Error	خطا	195	0.49		
Chenopodium album L.	سلمه‌تره	4	3.32^{*}	0.76	1.55
Error	خطا	195	0.61		
Cynodon doctylon L.	پنجه‌مرغی	4	9.44^{*}	1.08	1.50
Error	خطا	195	0.79		
Chenopodium murale L.	سلمک	4	3.13^{*}	0.68	1.49
Error	خطا	195	0.57		
Heliotropium europium L.	آفتاب‌پرست	4	809.82^{*}	4.46	0.95
Error	خطا	195	3.26		
Sanchus oleraceus L.	شیرتیغی	4	0.32^{ns}	0.43	3.14
Error	خطا	195	0.19		

* و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و غیرمعنی‌دار

* and ns significant at 5% level of probability and non-significant, respectively

شمار کل بذرهای جوانه‌زده در نظام‌های تک‌کشتی پیاز و آیش در عمق ۲۰ تا ٤٠ سانتی‌متر ۲۰٤۹ عدد در متر مکعب خاک بود که ۸۳۰ عدد بذر در متر مکعب خاک در تداوم تک‌کشتی بیشتر از هشت سال مشاهده شد و ٦٤۲، ۲٦۲، ۱۷۲ و ۱٤۳ عدد بذر در متر مکعب خاک به‌ترتیب از تداوم تک‌کشتی پنج تا هشت سال، سه تا پنج سال، زیر سه سال و دوره آیش از طریق رویش گیاهچه شمارش

شدند (شکل ۲). بیش‌ترین بذر جوانه‌زده مربوط به علف‌هرز آفتاب‌پرست با میانگین ۳۹۵ عدد در مترمکعب بود که از نظام زراعی S_4 به‌دست آمد.

بنونوتی و ماتیا (۱۹۹۵) بیان کردند گونه‌های با بذر درشت به‌دلیل داشتن ذخایر غذایی کافی می‌توانند از اعماق بیشتر خاک نیز سبز شوند. کاهش جوانه‌زنی با افزایش عمق ممکن است به‌دلیل افزایش منواکسیدکربن حاصل از فعالیت بیولوژیکی خاک و انتشار آهسته‌تر گازها باشد که رابطه عکسی با عمق دفن دارد. کاهش تغییرات دمایی با افزایش عمق دفن می‌تواند دلیل دیگری برای کاهش سبز شدن علف‌های‌هرز از عمق‌های بیش‌تر باشد. گزارش‌های زیادی نشان می‌دهند که تراکم بانک بذر خاک با افزایش عمق خاک کاهش می‌یابد (۵ و ۲۴).

در این پژوهش تعداد کل بذرهای جوانه زده در عمق ۴۰-۲۰ سانتی متر (۲۰۴۹ عدد در متر مکعب) به‌مراتب کم‌تر از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر (۴۱۴۰ عدد در متر مکعب) بود (مقایسه شکل ۱ و ۲). در این خصوص می‌توان اذعان داشت با توجه به این‌که همواره سهم اندکی از ترکیب بانک بذر خاک هر منطقه قابلیت تشکیل بانک بذر دائمی و نفوذ به اعماق پایین‌تر خاک را دارند، بنابراین، در اعماق پایین‌تر اغلب بذرهای با دوام مربوط به گونه‌های پیشاهنگ و مراحل اولیه توالی حضور دارند (۲۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین تراکم علف‌های‌هرز مشترک در تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری خاک (تعداد در متر مکعب)

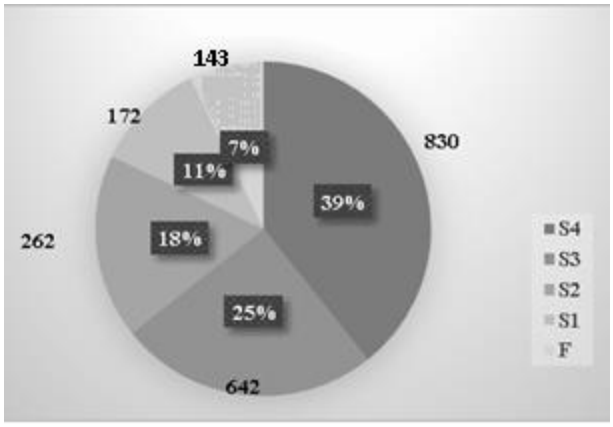
Table 5- Comparison of mean density of common weeds in the continuous monoculture of onion at 20-40 cm soil depth (number/m^3)

نام فارسی Persian name	نام علمی Scientific name	نظام‌های تک‌کشتی پیاز Onion monoculture cropping systems				
		S_1	S_2	S_3	S_4	F
Sanchus oleraceus L.	شیرتیغی	0.07^{b}	0.13^{ab}	0.18^{ab}	0.28^{a}	0.05^{b}
Cyperus rotundus L.	اویارسلام	1.65^{cd}	2.22^{c}	2.90^{b}	5.02^{a}	1.10^{d}
Poa nemoralis L.	چمن جنگلی	0.35^{bc}	0.45^{b}	0.58^{b}	0.83^{a}	0.13^{c}
Chenopodium album L.	سلمه‌تره	0.30^{bc}	0.40^{bc}	0.65^{b}	0.87^{a}	0.15^{c}
Cynodon doctylon L.	پنجه‌مرغی	0.35^{cd}	0.75^{bc}	0.95^{b}	1.38^{a}	0.15^{d}
Chenopodium murale L.	سلمک	0.12^{c}	0.27^{bc}	0.52^{ab}	0.70^{a}	0.02^{c}
Heliotropium europium L.	آفتاب‌پرست	1.27^{c}	1.93^{c}	8.75^{b}	9.87^{a}	1.10^{d}

میانگین‌های با حروف غیرمشترک در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

In each row, means with different letters are significantly different at the 5% probability level.

بررسی‌های مولوگتا و استولتنبرگ (۱۹۹۷) نشان داد که در زمین‌های زراعی اکثر بذرهایی که وارد بانک بذر می‌شوند متعلق به گونه‌های یک‌ساله هستند و تنها درصد کمی مربوط به علف‌های‌هرز چندساله می‌باشند (۲۶). در چهار نظام تک‌کشتی پیاز (کم‌تر از سه سال، سه تا پنج سال، پنج تا هشت سال، بیش‌تر از هشت سال) و دوره آیش به‌ترتیب ۹، ۱۰، ۱۶، ۱۵ و ۱۲ گونه گیاهی در عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری خاک حضور داشتند. کم‌ترین تعداد علف‌هرز در دوره آیش مشاهده گردید (شکل ۲).



شکل ۲- تعداد علف‌های‌هرز مشاهده شده در تداوم تک‌کشتی پیاز در عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری خاک (تک‌کشتی پیاز با: S1 کم‌تر از سه سال؛ S2 بین سه تا پنج سال؛ S3 بین پنج تا هشت سال؛ S4 بیش از هشت سال؛ F آیش طولانی مدت)

Figure 2- Number of weeds observed in continuous monoculture of onion at 20-40 cm soil depth (monoculture of onion with: S1, less than three years; S2, between three to five years, S3, between five to eight years; S4, more than eight years; F, long term fallow)

به‌طورکلی، عملیات مدیریتی ویژه می‌تواند بانک بذر علف‌های‌هرز را تحت تأثیر قرار دهد. خاک‌ورزی، توزیع بذر علف‌های‌هرز در پروفیل خاک، بقای بذر و خروج گیاهچه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۷). همچنین واناس و لیروکس (۲۰۰۰) نشان دادند که تغییر سامانه خاک ورزی باعث تغییر ترکیب، تراکم و توزیع عمودی بذر در مزارع خواهد شد. درجایی‌که خاک به‌طور مرتب زیر و رو می‌شود، گیاهان یک‌ساله بسیار فراوان هستند و بذرها می‌توانند تنها ارتباط میان نسل‌ها باشند. عملیات خاک‌ورزی بذرهای دفن شده در عمق را به لایه‌های سطحی‌تر خاک می‌آورد و باعث تحریک جوانه‌زنی آنها می‌شود (۲۸).

اثر تداوم تک‌کشتی پیاز و آیش بر تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر علف‌های‌هرز در عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری: نتایج تجزیه واریانس شاخص تنوع، غنا، یکنواختی و غالبیت بانک بذر علف های‌هرز نشان داد که دوره‌های تداوم تک‌کشتی پیاز اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر شاخص تنوع، غنای گونه‌ای و یکنواختی علف های‌هرز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر خاک داشت (جدول ٦).

جدول ٦- تجزیه واریانس تداوم تک‌کشتی پیاز بر شاخص‌های تنوع و غنای بانک بذر علف‌های‌هرز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک.

Table 6- Analysis of variance of continuous monoculture of onion on the diversity and richness indices of weeds seed bank at 0-20 cm soil depth.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	شاخص‌های تنوع و غنا Diversity and richness indices				
		شانون- وینر Shannon-Wiener	یکنواختی Evenness	سیمپسون Simpson	منهینک Menhinik	غالبیت Abundance
نظام‌های زراعی Cropping systems	4	11.47*	0.53*	9.07*	2.85*	9.07*
خطا Error	195	0.33	0.01	0.05	0.66	0.005
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		0.79	0.017	0.09	0.88	0.09

* اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

* Significant at the 5% level of probability.

مقایسه میانگین شاخص تنوع شانون-وینر نشان داد که نظام S_4 با میانگین ۳/۴۳ دارای بیش‌ترین تنوع در مقایسه با سایر نظام‌های زراعی بود و کم‌ترین تنوع با میانگین ۱/۷۸ مربوط به دوره آیش بود. همچنین مقایسه میانگین شاخص تنوع سیمپسون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار تنوع گونه‌ای بین نظام‌های زراعی تک‌کشتی بیش از ۸ سال، زیر سه سال و آیش بود. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان تنوع گونه‌ای با میانگین ۰/۹۶ و ۰/۲۸ به‌ترتیب مربوط به نظام زراعی S_4 و آیش بود (جدول ۷).

بیش‌ترین و کم‌ترین میزان شاخص غنای منهینک به‌ترتیب از نظام S_4 و آیش به‌دست آمد. اما با افزایش تداوم تک‌کشتی پیاز میزان شاخص یکنواختی و غالبیت کاهش یافت به‌نحوی‌که در این پژوهش کم‌ترین میزان شاخص یکنواختی و غالبیت به‌ترتیب با میانگین ۰/۹۷ و ۰/۷۷ از نظام زراعی S_4 به‌دست آمد. بیش‌ترین یکنواختی و غالبیت مربوط به دوره آیش طولانی مدت بود (جدول ۷).

ریس‌محمدی و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی نظام‌های زراعی جو گزارش کرد میزان شاخص تنوع در نظام‌های با کنترل شیمیایی به‌طور معنی‌داری بالاتر است. بالا بودن میزان تنوع و غنای گونه‌ای در دوره‌های تک‌کشتی بیش‌تر از هشت سال را می‌توان به فراوانی تجمعی و تراکم نسبی علف‌های‌هرز در طی سالیان متوالی نسبت داد چرا که آن‌چه در میزان تنوع یک جامعه تأثیر دارد تنها تعداد گونه‌های آن جامعه نیست بلکه تراکم جمعیت یک گونه و یا به عبارتی نسبت گونه‌ای می‌باشد (۲۹). به‌طوری که ممکن است جامعه‌ای دارای تعداد گونه‌های زیادی باشد اما تراکم نسبی پایین برخی از گونه‌ها باعث تأثیر اندک آن در محاسبات شده و منتج به افزایش شاخص تنوع نشوند. در این خصوص از پاسخ دو گروه علف‌های‌هرز با توجه به افزایش سال تداوم تک‌کشتی و حضور آن‌ها با درصد تاج پوشش بیش‌تر نسبت به دوره آیش می‌توان نتیجه گرفت که فراوانی بذرها با تداوم تک‌کشتی افزایش خواهد یافت. پژوهش دیگری نشان داد که نظام‌های زراعی با کنترل شیمیایی دارای شاخص تنوع بالاتری هستند (۳۰).

جدول ۷- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی و غالبیت بانک بذر علف‌های‌هرز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک

Table 7- Comparison of mean indices of diversity, richness, evenness and abundance of weed seed bank at a depth of 0-20 cm of soil

شاخص Index	نظام‌های زراعی تک‌کشتی پیاز Onion monoculture cropping systems				
	S_1	S_2	S_3	S_4	F
شانون Shannon	2.34^{c}	2.81^{bc}	3.04^{ab}	3.43^{a}	1.78^{d}
سیمپسون Simpson	0.88^{b}	0.93^{ab}	0.93^{ab}	0.96^{a}	0.28^{c}
منهینک Menhinik	2.56^{ab}	3.03^{ba}	3.07^{a}	3.16^{a}	2.07^{b}
غالبیت Abundance	0.41^{b}	0.27^{c}	0.16^{cd}	0.13^{d}	0.77^{a}
یکنواختی Evenness	0.79^{a}	0.74^{bc}	0.71^{c}	0.60^{c}	0.97^{a}

میانگین‌های با حروف غیرمشترک در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

In each row, means with different letters are significantly different at the 5% probability level.

در این راستا، اکیلمه و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند که فشار علف‌های‌هرز در کرت‌های تحت کشت مداوم نسبت به کرت‌های دارای تناوب بیش‌تر است. با بالا بودن تراکم و فراوانی نسبی علف‌های‌هرز، تنوع و غنا در تداوم تک‌کشتی بیش‌تر از هشت سال افزایش می‌یابد چرا که با کشت مداوم پیاز طی سالیان متوالی تعداد بذرهای علف‌های‌هرز به صورت تجمعی افزایش یافته است (۳۱). ویلسون (۱۹۸۸) گزارش کرد که دلیل این امر تولید بذر توسط گیاهان در مزرعه پس از خاک‌ورزی و پراکنش اندام‌های تولیدمثلی آن‌ها بوده است (۳۲). علت کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در تداوم‌های تک‌کشتی کم‌تر از سه سال را می‌توان ناشی از استفاده از علف‌کش، تغییر الگوی کشت در اثر تناوب با کشت گیاه سال قبل و وجین دستی کشت‌های قبلی دانست (۳۳).

اثر تداوم تک‌کشتی تولید پیاز و آیش بر شاخص تنوع گونه‌ای بانک بذر علف‌های‌هرز در عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متری: نتایج تجزیه واریانس داده‌های تداوم نظام‌های تک‌کشتی پیاز و آیش در عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بر شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی و غالبیت اثر معنی‌داری نشان داد (جدول ۸).

مقایسه میانگین شاخص تنوع، غنا، یکنواختی و غالبیت در عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر نشان داد که تداوم تک‌کشتی پیاز و دوره آیش بر شاخص‌های فوق از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است. مقایسه میانگین شاخص تنوع شانون-وینر و سیمپسون نشان داد که تداوم تک‌کشتی بیش‌تر از هشت سال به‌ترتیب با میانگین ۲/۱۸ و ۱/۶۲ دارای بیش‌ترین میزان تنوع بوده است که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با سایر نظام‌های زراعی تولید پیاز نشان داد. با افزایش تداوم تک‌کشتی پیاز میزان شاخص غنای منهینک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان شاخص غنای منهینک با میانگین ۳/۰۷ و ۰/۱۰ به‌ترتیب مربوط به نظام S_4 و F (آیش) بود. اما بیش‌ترین میزان شاخص یکنواختی و غالبیت به‌ترتیب با میانگین ۰/۹۸ و ۰/۴۰ مربوط به دوره آیش طولانی مدت بود. با افزایش تداوم تک‌کشتی پیاز میزان شاخص یکنواختی و غالبیت کاهش یافت هرچند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نظام‌های زراعی تولید پیاز از نظر شاخص غالبیت وجود نداشت (جدول ۸).

جدول ۸-تجزیه واریانس تداوم تک‌کشتی پیاز بر شاخص‌های تنوع و غنای بانک بذر علف‌های هرزدر عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری خاک.

Table 8- Analysis of variance of continuous monoculture of onion on the diversity and richness indices of weeds seed bank at a depth of 20-40 cm of soil.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	شاخص‌های تنوع و غنا Diversity and richness indices				
		شانون- وینر Shannon-Wiener	یکنواختی Evenness	سیمپسون Simpson	منهینک Menhinik	غالبیت abundance
نظام‌های زراعی Cropping systems	4	9.69*	5.83*	6.91*	1.07*	3.08*
خطا Error	195	0.37	0.44	0.15	0.43	0.11
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		1.16	1.03	0.51	1.08	0.12

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

* Significant at 5% level of probability

نتایج این پژوهش نشان داد که تداوم دوره‌های تک‌کشتی پیاز باعث تغییر در تنوع و غنای گونه‌ای گردید به‌طوری‌که بیش‌ترین مقدار تنوع و غنا مربوط به تداوم تک‌کشتی بیش‌ر از هشت سال بود. به‌طورکلی شیوه‌های زراعی مورد استفاده برای مدیریت خاک نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی محصول ایفا می‌کند (۱۴). از طرف دیگر تناوب زراعی سالانه باعث کم‌شدن گونه‌های غالب علف‌هرز در مزرعه می‌شود (۹).

کشت خالص با کاهش تنوع گیاهی، موجب افزایش درصد حضور علف‌های‌هرز گردید که این امر افزایش تراکم و شاخص تنوع شانون را به‌دنبال دارد. لذا کشت خالص و نظام‌های تک‌کشتی، تنوع گونه‌ای علف‌هرز را افزایش می‌دهند (۳۴). عزیزی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که الگوهای متنوع گیاهان زراعی دارای کم‌ترین میزان شاخص شانون بوده و بیش‌ترین شاخص تنوع شانون در تک‌کشتی کنجد و سویا مشاهده گردید (۵). محققین با مقایسه غنای گونه‌ای کشت مخلوط و خالص بیان داشتند که غنای گونه‌ای، معیار مفیدی از تنوع بوده که بیانگر تعداد گونه در یک سطح ویژه است که با افزایش تنوع گیاهی، به‌دلیل بهبود کارایی تخصیص و توزیع منابع بین گونه‌ها، منجر به کاهش تعداد و تنوع علف‌های‌هرز شده است (۳۵).

جدول ۹- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی و غالبیت بانک بذر علف‌های‌هرز در عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری خاک.

Table 9- Comparison of mean indices of diversity, richness, evenness and abundance of weeds seed bank at a depth 20-40 cm of soil.

شاخص Index	نظام‌های زراعی تک‌کشتی پیاز Onion monoculture cropping systems				
	S_1	S_2	S_3	S_4	F
شانون- وینر Shannon- Weiner	0.58^{c}	0.75^{b}	1.17^{b}	2.18^{a}	0.17^{d}
سیمپسون Simpson	0.48^{c}	0.76^{b}	0.93^{b}	1.62^{a}	0.12^{d}
منهینک Menhinik	0.87^{c}	2.87^{b}	2.92^{a}	3.07^{a}	0.10^{d}
غالبیت Abundance	0.16^{a}	0.08^{a}	0.05^{a}	0.01^{b}	0.40^{a}
یکنواختی Evenness	0.56^{b}	0.55^{b}	0.37^{bc}	0.04^{c}	0.98^{a}

میانگین‌های با حروف غیرمشترک در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

In each row, means with different letters are significantly different at the 5% probability level

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد بیش‌ترین فراوانی بانک بذر (۶۶ درصد) مربوط به بذر علف‌های‌هرز پهن برگ یک‌ساله است و در مجموع ۷۷ درصد بذرهای بانک بذر مربوط به گونه‌های یکساله می‌باشد. به‌طورکلی می‌توان دریافت تک‌کشتی مداوم پیاز طی سال‌های پی‌درپی در عین استفاده از علف‌کش‌ها سبب حفظ و افزایش تجمعی گونه‌های مقاوم یک و چندساله علف‌های‌هرز در دوره‌های تک‌کشتی سال‌های بعد می‌گردد به‌گونه‌ای که تراکم و تنوع بسیاری از علف‌های‌هرز افزایش یافته است. بنابراین، به‌جای کشت ممتد یک گیاه زراعی، استفاده از تناوب‌های زراعی دارای مجموعه متنوعی از گیاهان زمستانه و بهاره توصیه می‌شود که با افزایش تنوع همراه بوده و شرایط مناسبی برای کنترل بهتر و قطع سیکل زیستی علف‌های‌هرز با شرایط رشد و نمو مشابه گیاه زراعی

فراهم می‌کند. همچنین نتایج نشان داد که تک‌کشتی باعث کاهش تنوع در گونه‌های علف‌های‌هرز می‌شود.

منابع

1. Tamertash, R., Tation, M.R., Rayhani, B. and Shokrian, F. 2009. Investigation on relation between physiochemical characteristics of mari soils and plant communities (Case study: Birjand plain). Ir. J. Range, Desert Res. 16: 4. 481-492. (In Persian)
2. Bajwa, A.A. 2014. Sustainable weed management in conservation agriculture: review. Crop protect. 65: 105-113.
3. Ma, M., Tarmi, S. and Helenius, J. 2002. Revisiting the species- area relationship in a semi- natural habitat. Floral richness in agricultural buffer zones in Finland. Agri. Ecosyst. Environ. 89: 137- 148.
4. Rashed-Mohassel, M.H., Gherekhloo, H.J. and Rastgoo, M. 2009. Allelopathic effects of saffron (*Crocus sativus*) leaves and corms on seedling growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and lambsquarter (*Chenopodium album*). Ir. J. Agri. Res. 1: 7. 53-61. (In Persian)
5. Graham, P.L., Steiner, J. and Weise, A. F. 1988. Light absorption and competition in mixed sorghum pigweed communities. Agron. J. 80: 30. 415-418.
6. Cardina, J., Johnson, G.A. and Sparrow, D.H. 1997. The nature and consequence of weed spatial distribution. Weed Sci. 45: 364- 373.
7. Buhler, D.D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Sci. 50: 3. 273-280.
8. Roham, R., Pirdashti, H., Yaghubi, M. and Nematzadeh, G. 2014. Spatial distribution of nutsedge (*Cyperus* spp.). Seed bank in rice growth cycle using geostatistics. Crop protect. 55: 133-141.
9. Hosseini, P., Karimi, H., Babaei, S., and Rahimian Mashhadi, H. 2013. Weed seed bank richness as affected by crop rotation. Biol. Ecol. Weeds, Ir. Weed Sci. 379-383. (In Persian)
10. Shrestha, A., Knezevic, S., Roy, R., Ball-Coelho, B. and Swanton, C. 2002. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. Weed Res. 42: 1. 76-87.
11. Cavers, P.B. 1995. Seed banks: memory in soil. Can. J. Soil Sci. 75: 11-13.
12. Oveysi, M., Rezvani Moghadam, P., Baghestani Meybodi, M.A. and Nasiri Mahalati, M. 2006. Investigating seed bank and weed population dynamics in corn fields. Appl. Entomol. Phytopathol. 73: 2. 75-91. (In Persian).
13. Rashed-Mohassel, M.H., Najafi, H.H. and Akbarzadeh, M. 2001. Weed biology and control (2nd Edition). Ferdowsi Univ. Mashhad, Press. 350 p. (In Persian).
14. Santin-Montanyá, M.I., Martín-Lammerding, D., Zambrana, E. and Tenorio, L. 2016. Management of weed emergence and weed seed bank in response to different tillage, cropping systems and selected soil properties. Soil and Tillage Res. 161: 38-46.
15. Azizi, G., Kouchaki. A., Nasiri Mahalati, M. and Razvani Moghadam, P. 2009. Effect of plant diversity and nutrient resource on weed composition and density in different cropping systems. Iran. J. field crops res. 7: 1. 115-125. (In Persian).
16. Hosseinia, P. and Hoveize, K. 2014. Weed seed bank as affected by crop rotation and disturbance. Crop Protect. 64: 1–6.
17. Ghorbani, J., Beheshti, Z., Lashkari, M. and Tamartash, R. 2010. Size and composition of soil seed bank in two rangelands with different cultivation history. J. Range Watershed Manag. (Ir. J.Nat. Res.). 64: 2. 229- 241. (In Persian).
18. Serajchi, M., Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M., Nasiri Mahalati, M. and Shojae Nofreast, K. 2010. The Effect of different rotations on weeds population in potato fields. Weed Res. J. 2: 2. 1-19. (In Persian).
19. Heidari, G.H.A., and Saeedi Goraghani, H.R. 2014. Compare of changes diversity and richness of species and life forms in three utilization sites (case

study: southern slopes of Damavand mountain summer rangeland). J. range watershed manag. (Ir. J. Nat. Res.). 66: 4. 535 -547. (In Persian).
20. Mirzaei, A. 2015. Study Study of seed bank and weed dynamics in potato production systems in Jiroft region. M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, Univ. Jiroft, Iran. (In Persian)
21. Simpson, R.L., Leck, M.A. and Parker, V.T. 1989. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: Leck MA, Parker V.T., Simpson RL (eds) Ecology of soil seed banks. Academic Press, San Diego, Pp. 3–8.
22. Holmes, P.M. 2002. Depth distribution and composition of seed banks in alien-invaded and uninvaded fynbos vegetation. Aust. Ecol. 27: 110- 120.
23. Siahmargue, A., koocheki, A. R., Nasiri Mahalati, M. and Mahghani, S. 2011. Effect of integrated weed management systems on seed bank of weeds grown in sugar beet (*Beta vulgaris* L). J. Agroecol. 3: 2. 151-162. (In Persian).
24. Elsafori, A.K., Guamaa, A.N. and Elnour, M.A. 2011. Soil seed bank of a rangeland area White Nile state, Sudan. J. Hortic. For. 3: 6. 178-185.
25. Bossuyt, B. and Honnay, O. 2008. Can the seed bank be used for ecological restoration? An overview of seed bank characteristic in European communities. J. Veg. Sci. 19: 875–884.
26. Mulugeta, D. and Stoltenberg, D.E. 1997. Seed bank characterization and emergence of a weed community in a moldboard plow system. Weed Sci. 45:54- 60.
27. Kashe, K., Sindel, B., Kristiansen, P. and Jessop, R. 2010. Effect of tillage on weed seed bank and weed flora in maize (*Zea mays*). Seventeenth Australasian Weeds Conference. Pp: 67-70.
28. Vanasse, A.G. and Leroux, D. 2000. Floristic diversity, size and vertical distribution of the weed seed bank in ridge and conventional tillage systems. Weed Sci. 48:454-460.
29. Raismohammadi, A., Alizadeh, H., Oveysi, M., and GHorbani, O. 2009. Effect of chemical control on weed seed bank in corn-barley rotation system. J. Weed Res. 1: 2. 51-63.
30. Koocheki, A.R., Nassiri Mahallati, M., Jahani kondori, M. and Bromand Rezazadeh, Z. 2009. Evaluation of Industrial of Crop Diversity in Iran. J. Field Crops Res. 9: 3. 309- 301.
31. Ekeleme, F., Akobundu, L.O., Fadayomi, R.O., Chikoye, D.Y. and Abayomi, A. 2003. Characterization of legume cover crops for weed suppression in the moist savanna of Nigeria. Weed Technol. 17: 1. 1- 13.
32. Wilson, R.G. 1988. Biology of weed seeds in the soil In Altieri MA, Liebman M (eds.) Weed management in agro-ecosystems eco approaches. Boca Raton, FL: CRC Press. 25–39.
33. Koocheki, A.R., Nasiri Mahallati, M., Tabrizi, L., Azizi, G. and Jahan, M. 2006. Assessing species and functional diversity and community structure for weeds in wheat and sugar beet in Iran. Ir. J. Agric. Res. 4: 1. 105-129. (In Persian).
34. Asadi, G.A., and Khorramdel, S. 2014. Effects of different ratio of barley and hairy vetch intercropping on yield, plant nitrogen content, weed population and diversity. J. Crop Prot. 7: 1. 131-156. (In Persian).
35. Abadian, H., Pirdashti, E.A. and Abbasi, R. 2013. Evaluation of species diversity of weeds in mixed planting of basil and cowpea at different levels of nitrogen fertilizer. J. Crop Protect. 8: 3. 1-31.