

نمایه

بررسی اهمیت ارتقای مهارت در آموزش‌های دانشگاهی با واکاوی مسابقه‌های جهانی مهارت.

نمونه موردی: رشته مهندسی فضای سبز.

نقیسه سادات قریشی، محسن کافی و مهدی خان سفید ۱

برآورد تقاضا برای مواد غذایی تا سال ۱۴۲۹: نقش جمعیت، رژیم غذایی و هدررفت تولیدهای کشاورزی.

سید رضا امیری، سید مجید عالیمقام و افشین سلطانی ۱۵

مناسب‌ترین نظام‌های کشت مخلوط پس از برداشت برنج در شالیزارهای استان گیلان.

محمد ربیعی و سجاد شاکرکوهی ۳۳

مروری بر قانون‌ها و آیین‌نامه‌های کشاورزی ارگانیک در ایران.

نواب دانشی و سید علی اصغر عسکری ۴۵

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در

زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی.

اسماعیل شهبازی و عباس نوروزی ۵۷

مروری بر برخی از مفهوم‌های پایه در الگوی کشت محصول‌های زراعی در ایران.

امیر هوشنگ جلالی ۷۳

پیوست‌ها

بیانیه‌های همایش‌های برگزار شده در گروه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۹۱

راهنمای نویسندگان

مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی

مجله پژوهش‌های راهبردی علوم کشاورزی و منابع طبیعی مقاله‌های زیر را منتشر می‌کند: (الف) یافته‌های پژوهش‌های راهبردی کلان کشور در زمینه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی، (ب) مقاله‌های واکاوی یا رهیافتی درباره یکی از چالش‌های کلی علوم کشاورزی و منابع طبیعی کشور، (پ) مقاله‌های دعوتی از صاحب‌نظران درباره چالش‌ها و دشواری‌های مهم کشور یا موضوعی ویژه، در زمینه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی. از نویسندگان محترم تقاضا می‌شود برای آسانی فرایند رسیدگی به مقاله ارسالی، نکته‌های زیر را به دقت رعایت فرمایند:

اصول اخلاقی مجله

نویسنده یا نویسندگان موظفند پیش از ارسال مقاله اصول اخلاقی مجله را به دقت خوانده و فرم تعهدنامه را که در سایت مجله آمده است، تکمیل و امضا نمایند.

طرح کلی مقاله‌ها

مقاله‌ها به طور معمول نبایستی از ۱۵ صفحه چاپ شده، بیشتر شود. لازم است نویسندگان مقاله‌ها استانداردهای زیر را رعایت کنند: هر مقاله باید به صورت اینترنتی با نرم افزار **Office 2007** یا **بالاتر در Windows XP** یا **Windows 7** در فارسی با قلم ۱۲ BNazanin و در انگلیسی با قلم ۱۰ Times New Roman و با فاصله خط‌ها ۱/۱۵ تهیه و به نشانی <http://srj.asnr.ias.ac.ir> ارسال شود. در نگارش مقاله‌ها توصیه می‌شود که تا حد امکان از به کار بردن واژه‌های بیگانه پرهیز شده، نام‌ها و واژه‌های علمی، مواد و سایر اصطلاح‌های خارجی، همچنین معادل واژه‌های جدید فارسی، با گذاشتن شماره در بالا و سمت چپ این واژه‌ها، خواننده به زیرنویس همان صفحه که در آن‌جا واژه مورد نظر نوشته شده است، هدایت شود. به کارگیری واژه‌های مصوب فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران که در فرهنگ‌های نوین کشاورزی و منابع طبیعی برای هر رشته کشاورزی و منابع طبیعی آمده‌اند، ضروری است. مسئولیت کامل نظرهای ابراز شده در مقاله‌ها و نیز رعایت حق مؤلفین و پژوهشگران به عهده نویسنده(گان) مقاله می‌باشد. بخش‌های مختلف مقاله‌های پژوهشی باید به صورت زیر، تهیه شوند و در مورد مقاله‌های مروری یا واکاوی، باید تا حد ممکن، به این تقسیم‌بندی توجه شود:

شناسه مقاله

لازم است به همراه هر مقاله یک صفحه که در برگیرنده عنوان مقاله، نام و نام‌خانوادگی و مرتبه علمی نویسنده یا نویسندگان مقاله، نام و نشانی مؤسسه‌ای که نویسنده یا نویسندگان در آن‌جا اشتغال دارند و نام محلی که پژوهش مورد نظر در آن‌جا صورت گرفته است، همراه با شماره تلفن و پست الکترونیکی ارسال گردد.

عنوان مقاله

عنوان مقاله باید نشانگر محتوای مقاله بوده، ساده و به راحتی قابل درک باشد. همچنین عنوان مقاله نباید بیش از ۲۰ واژه باشد.

چکیده فارسی

چکیده فارسی مقاله باید دستکم ۱۵۰ تا بیشینه ۲۵۰ واژه و بیانگر مسئله، هدف، روش و نتایج پژوهش باشد. از آن‌جا که بیشتر خوانندگان تنها به چکیده مقاله دسترسی دارند، لازم است که این قسمت از مقاله با دقت کافی و روان نوشته

شود. چکیده هر مقاله ممکن است توسط مرکزها و مؤسسه‌های خدمت رسانی اطلاعات و منابع علمی، منتشر شود. به ویژه در مورد مقاله های مروری لازم است در پایان چکیده یک نتیجه گیری کلی آورده شود.

واژه‌های کلیدی

پس از چکیده، ۳ تا ۵ واژه کلیدی آورده شود. توصیه می‌شود که تا حد ممکن، از به کار بردن واژه‌هایی که در عنوان مقاله آورده شده، در واژه‌های کلیدی پرهیز شود.

مقدمه

در این بخش باید مقاله‌های پژوهشی موضوع مورد بحث یا پژوهش معرفی شده، فرضیه مورد نظر تعریف، به اهم کارهای پژوهشی انجام شده پیشین اشاره، زمینه لزوم پژوهش مورد نظر تشریح و هدف بررسی مشخص شود. در مورد مقاله های مروری لازم است به پژوهش های مهم انجام شده، اشاره شود و در پایان واکاوی و نتیجه‌گیری شود. هدف اصلی این بخش این است که اطلاعات کافی قبلی درباره موضوع مورد بحث یا پژوهش داده شود که خواننده بتواند نتایج را درک کرده و آن‌ها را نسبت به کارهای قبلی انجام شده، بدون بررسی منابع اصلی، مقایسه و ارزیابی نماید. لازم است در تمام مقاله‌ها، استناد به منابع علمی بر اساس شیوه‌نامه APA نوشته شوند که نسخه‌ای از آن در سایت مجله موجود است و چکیده‌ای از آن در پایان این راهنمای نویسندگان آمده است.

مواد و روش‌ها

در این قسمت در مقاله‌های پژوهشی باید شرح دقیق و کامل تیمارها، طرح آزمایشی و مواد و روش‌های مورد استفاده در اجرای پژوهش آورده شود. در صورتی که از روش‌های متداول منتشر شده استفاده می‌شود از شرح آن‌ها خودداری گردد و تنها به بیان منبع بسنده گردد، اما اگر از روش جدیدی استفاده شده است، شرح کامل آن روش ضرورت دارد. در مورد تغییرهای ایجاد شده در روش‌های متداول قبلی هم تنها به شرح تغییرها پرداخته شود. هدف از این بخش این است که اطلاعات کافی در اختیار پژوهشگران دیگری که علاقمند به تکرار چنین آزمایش‌هایی هستند قرار داده شود. درباره مواد استفاده شده باید نام‌های دقیق علمی و تجاری و منبع یا روش تهیه آن‌ها نوشته شود. در مورد مقاله‌های مروری نیز لازم است که پژوهش‌های مهم پیشین به گونه‌ای آورده شوند که موضوع موردنظر به خوبی بیان شود. نام‌های علمی همراه با خلاصه نام نامگذارنده انواع گیاهان، جانوران و مانند این‌ها، باید به طور دقیق آورده و زیرنویس شوند.

نتایج

نتایج حاصل از پژوهش می‌تواند به صورت جدول و شکل ارائه گردد. برخی از نتایج ساده را می‌توان در داخل متن و بدون ارائه جدول یا شکل ارائه نمود. جدول‌ها و شکل‌ها در بخش نتایج باید به طور کامل روشن و به راحتی قابل درک و بیانگر واقعی داده‌های حاصل از پژوهش باشند. شماره‌های ارائه شده در جدول‌ها یا شکل‌ها نباید در این بخش، بحث و تفسیر شوند، بلکه تنها به بیان یافته‌های اساسی بسنده گردد. همچنین لازم است این شماره‌ها در جدول‌ها یا شکل‌ها به فارسی آورده شوند. نتایج ارائه شده نباید به صورت جدول، منحنی یا متن نوشتاری تکرار گردد. هر جدول یا شکل باید دارای عنوان مشخص به صورت وسط‌چین باشد. عنوان باید تا حد ممکن کوتاه، واضح و بیانگر محتوای جدول و شکل مربوطه باشد. برای نوشتن عنوان جدول (یا شکل) باید پس از واژه جدول (یا شکل)، شماره آن و سپس یک خط تیره و بعد از آن عنوان جدول (یا شکل)، نوشته شود. هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به آن ستون باشد، مگر این که تمام ستون‌ها دارای واحد یکسان باشند که در این صورت باید واحد مربوط را در عنوان جدول آورد. برای بیان توضیح‌های

اضافی درباره هر جدول می‌توان به ترتیب از نشانه‌های اختصاری $\dagger$ ، $\ddagger$ ، $\S$ در متن جدول استفاده کرد و با نشان دادن آن‌ها در زیر جدول و ارائه توضیح، اطلاعات لازم را در اختیار خواننده قرار داد. شکل‌های رایانه‌ای، ترسیمی و تصویرها باید به طور کامل واضح و در صورت لزوم دارای واحد باشند و عنوان هر یک در زیر آن‌ها نوشته شود.

بحث

در این بخش، در مورد مقاله‌های پژوهشی نتایج ارائه شده مورد واکاوی و تفسیر قرار گرفته، توجه خواننده به موضوع اصلی پژوهش، فرضیه(های) مطرح شده در بخش مقدمه و نتایج به دست آمده از این پژوهش جلب می‌شود. در این قسمت می‌توان رابطه‌ها بین عامل‌های تاثیرگذار در پژوهش و یا کاستی‌های مشاهده شده در این رابطه‌ها و در نهایت زمینه‌هایی که نیاز به پژوهش بیشتری دارند را برشمرد. تا حد ممکن بایستی موارد اتفاق نظر و یا اختلاف نتایج این پژوهش با پژوهش‌های دیگر در این زمینه، بررسی شوند و سرانجام، کاربردهای عملی و تئوری نتایج پژوهش انجام شده و نتیجه‌گیری اساسی از آن ارائه شود. در مقاله‌های مروری لازم است قسمت بحث و نتیجه‌گیری همراه شوند و کاستی‌ها و برتری‌های پژوهش‌های انجام شده، واکاوی، بحث و نتیجه‌گیری شوند.

نتیجه‌گیری

در مقاله‌های پژوهشی در صورت لزوم، بخشی به نام نتیجه‌گیری می‌تواند در پایان مقاله آورده شود که نتایج اصلی مقاله را به طور مختصر ارائه می‌کند. به ویژه در مورد مقاله‌های مروری لازم است یک نتیجه‌گیری کلی توسط نویسنده یا نویسندگان، در پایان مقاله آورده شود.

سپاسگزاری

نویسنده(گان) می‌توانند از اشخاص، سازمان‌ها، نهادها و یا هر فرد حقیقی یا حقوقی که امکان اجرای پژوهش مانند تامین بودجه، وسیله‌های آزمایشگاهی، صحرایی و مانند این‌ها را فراهم نموده‌اند و یا در اجرای آن کمک کرده‌اند، تشکر و قدردانی نمایند. توصیه می‌شود این قسمت تا حد ممکن کوتاه و بیشینه ۵۰ واژه باشد.

منابع مورد استفاده

منابع مورد استفاده باید دربرگیرنده جدیدترین اطلاعات در زمینه کار مورد نظر باشد. از آوردن منابع خیلی قدیمی پرهیز شود. منابع مورد استفاده در پایان مقاله، باید بر اساس شیوه‌نامه APA نوشته شوند که چکیده‌ای از آن در پایان این راهنمای نویسندگان آمده است. منابعی مجاز به ارائه در این بخش هستند که به صورت کتاب چاپ شده، مقاله یا مقاله کوتاه، چاپ یا پذیرفته شده در مجله‌های مختلف باشند و از راه کتابخانه‌ها یا اینترنت، بتوانند در دسترس قرار گیرند. لازم است به کلیه منابع فارسی و لاتین در متن اشاره شده و در لیست منابع، ابتدا منابع فارسی و سپس منابع لاتین آورده شوند. در صورتی که از یک نویسنده بیش از یک مقاله استفاده شده باشد باید مقاله‌های آن نویسنده بر حسب دوره زمانی افزایشی شماره‌گذاری شود. در صورتی که یک نویسنده مقاله‌هایی مستقل و مشترک با سایر نویسندگان داشته باشد، ابتدا مقاله‌هایی مستقل وی و سپس مقاله‌های مشترک او به ترتیب حروف الفبای نام فامیل نفرهای بعدی و دوره انتشار، نوشته می‌شوند.

چکیده انگلیسی

ترجمه صحیحی که بیانگر پژوهش یا موضوع موردنظر در مقاله‌های مروری باشد و تا حد ممکن با چکیده فارسی برابری کند، باید به انگلیسی ارائه شود.

فرایند داوری مقاله‌ها

هر مقاله بدون نام نویسنده و به صورت محرمانه، به دستکم ۳ داور در رشته تخصصی مربوط ارسال می‌شود و در صورت نظر مثبت ۲ داور برای تصویب در شورای دبیران، مطرح می‌شود. اتخاذ تصمیم نهایی درباره رد یا پذیرفتن و نیز هر گونه ویرایش لازم در مقاله‌ها برای شورای دبیران محفوظ است. هر مقاله که توسط داوران پذیرفته می‌شود، برای بازنگری نخستین به نویسنده ارسال می‌شود. مقاله بازنگری شده، ابتدا به ویراستار فنی ارسال می‌شود و پس از طرح در شورای دبیران در صورت پذیرش توسط ویراستار ادبی بررسی شده و برای بازنگری دومین، برای نویسنده، نسخه پیش چاپ ارسال می‌شود.

دیگر نکته‌ها

- ۱- به منظور بهبود کیفیت مقاله و رفع اشتباه‌های احتمالی توصیه می‌شود که نگارندگان پیش از ارسال مقاله به این مجله، از همکاران صلاحیتدار خود تقاضا نمایند که آن را مطالعه نموده و کاستی‌های احتمالی را گوشزد کنند.
- ۲- در مورد مقاله‌های پذیرفته نشده، نظر داور یا داوران برای نویسنده یا نویسندگان ارسال خواهد شد.
- ۳- چاپ مقاله در این مجله رایگان است. همچنین خوانندگان مقاله‌های مجله می‌توانند، مقاله موردنظر خود را در صورت نیاز، به صورت رایگان دریافت دارند.

چکیده‌ای برگرفته از استناد شیوه‌نامه APA ویرایش ششم نسخه ۲

نمونه مقاله علمی فارسی

در متن: (جعفری، ۱۳۸۹)

در فهرست منابع: جعفری، علی. (۱۳۸۹). اندیشه‌های پیتربوردیو. *مطالعات جامعه‌شناختی*، ۱۷ (۷)، ۲۵-۴۸.

نمونه مقاله علمی انگلیسی

در متن:

(Waghray & Workman, 2011)

در فهرست منابع:

Waghray, D. & Workman, J.G.J. (2011). Water security: the water-food-energy-climate nexus: the World Economic Forum water initiative. *Environmental Science, Economics, Political Science*
DOI:10.5860/choice.49-1001 Corpus ID: 128220209.

نمونه مقاله اینترنتی فارسی

در متن: (خسروجردی، ۱۳۹۱)

در فهرست منابع: خسروجردی، محمود. (۱۳۹۱). ترسیم میان‌رشته‌ای پژوهش‌های علم‌سنجی. پردازش و مدیریت

اطلاعات، دوره ۲۸، شماره ۲، صص. ۳۹۳-۴۰۹. بازیابی شده در ۱۰ آذر ۱۳۹۲، از

<http://pubj.ricest.ac.ir/ojs/index.php/code13pp/article/view/100/108>

نمونه مقاله اینترنتی انگلیسی

در متن:

(Capurro, 2013)

در فهرست منابع:

Capurro, R. (2013). Go Glocal: Intercultural Comparison of Leadership Ethics. *Infopreneurship Journal*, 1 (1), pp. 1-9. Retrieved 2013, Dec. 25, from <http://infopreneurship.net/wp-content/uploads/2013/09/GoGlocal-Intercultural-Comparison-of-Leadership-Ethics-InfoJour-11pp.1-91.pdf>

نمونه مقاله فارسی در همایش‌ها

در متن: (جمالی، ۱۳۹۰)

در فهرست منابع: جمالی، حمیدرضا. (آبان ۱۳۹۰). تولید علم در ایران. در محمدصادق حسینی (ویراستار)، مجموعه مقالات علم در ایران. مقاله منتشر شده در کنفرانس علوم اجتماعی ایران، تالار قدس (صص. ۲۵-۲۸). تهران: انجمن جیحون.

نمونه مقاله انگلیسی در همایش‌ها

در متن:

(Rowling, 1993)

در فهرست منابع:

Rowling, L. (1993, September). Schools and grief: How does Australia compare to the United States. In *Wandarna coowar: Hidden grief*. Paper presented at the Proceedings of the 8th National Conference of the National Association for Loss and Grief (Australia), Yeppoon, Queensland) pp. 196-201). Turramurra, NSW: National Association for Loss and Grief.

نمونه کتاب فارسی

در متن: در بار اول (حسینی، جعفری، ایزدی، منانی، ماکانی، ۱۳۸۰)

در دفعه‌های بعد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۰)

در فهرست منابع: حسینی، علی؛ جعفری، حسن؛ ایزدی، غلام؛ منانی، حنا؛ و ماکانی، جعفری. (۱۳۸۰). جامعه شناسی نشر. تهران: قو.

نمونه کتاب انگلیسی

در متن:

(Chessick, 2007)

در فهرست منابع:

Chessick, R. D. (2007). *The future of psychoanalysis*. New York, NY: State University of New York Press.

نمونه پایان‌نامه فارسی

در متن: (خسروجردی، ۱۳۸۷)

در فهرست منابع: خسروجردی، محمود. (۱۳۸۷). نقش شخصیت و باورهای معرفت‌شناختی در رفتار اطلاع‌جویی دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی.

نمونه پایان‌نامه انگلیسی

در متن:

(Hall, 2007)

در فهرست منابع:

Hall, E. M. (2007). *Posttraumatic stress symptoms in parents of children with injuries*. (Unpublished doctoral dissertation). Boston University, Boston, MA.

بررسی اهمیت ارتقای مهارت در آموزش‌های دانشگاهی با واکاوی مسابقه‌های جهانی مهارت. نمونه موردی: رشته مهندسی فضای سبز^۱

نفیسه سادات قریشی^۲، محسن کافی و مهدی خان سفید^۳

چکیده

یکی از چالش‌های بنیادی در حفظ یا توسعه رشته‌های آموزشی دانشگاه‌ها، تأثیر دریافت مدرک دانشگاهی بر آسان‌سازی ورود دانش‌آموختگان به بازار کار تخصصی است. مقدار مهارت دانش‌آموخته همراستا با مبانی نظری آموزش از مهمترین شاخص‌های ارزیابی کیفی نیروی تخصصی کار است تا عوامل مؤثر بر مهارت‌آموزی آن‌ها در کنار فرایند آموزش و پژوهش سنتی دانشگاهی توجه شود. بهینه نبودن بسترهای اقتصادی به‌ویژه برای رشته‌های مهندسی موجب شد تا در رقابت‌های سالم استخدام، دانش‌آموختگانی که با ترکیب مبانی نظری و مهارت حرفه‌ای، توانمندی خود را برای ورود به بازار کار تقویت کرده‌اند، شانس بیشتری برای اشتغال پایدار داشته باشند. یک راهکار سنجش مهارت در دانش‌آموختگان این رشته، بهره‌گیری از راهکارهای مهارت‌سنجی جهانی است که توسط سازمان جهانی کار هر دو سال یک‌بار برگزار می‌شود. یکی از رشته‌های فعال در این مسابقه‌ها پردیسه‌سازی^۴ (معماری منظر) است. در این پژوهش با رهگیری اشتغال دانش‌آموختگان، مدال‌آوران مسابقه‌ها و مهارت‌آموختگان رشته معماری منظر در سازمان فنی و حرفه‌ای، رهگیری اشتغال شدند. هدف از رهگیری اشتغال، بررسی این است که آیا نقش آموزش‌های مهارتی در ایجاد اشتغال مؤثر بوده است؟ برای افزایش توان مهارتی و اجرایی دانش‌آموختگان رشته، با الگوگیری از شرح‌فنی مسابقه‌های جهانی فضای سبز، پیشنهادهایی برای اصلاح و تغییر سرفصل‌های آموزشی دانشگاهی رشته ارائه شده است. نتایج نشان داد پیوستگی معنی‌داری بین مهارت‌آموزی در این رشته دانشگاهی با میزان اشتغال دانش‌آموختگان دارد. انتظار می‌رود نتایج پژوهش حاضر با ایجاد رویکرد جدید در تدوین سرفصل‌های درسی دانشگاهی گامی راهبردی برای کاهش فاصله بین دانشگاه و بازار کار باشد.

واژه‌های کلیدی: اشتغال، بازار کار، بیکاری، حرفه‌آموزی، دانش‌آموختگان.

مقدمه

آموزش فرآیندی دربرگیرنده فعالیت‌ها و برنامه‌های به‌هم پیوسته و یکپارچه در راستای دستیابی به هدف‌های از پیش تعیین شده است. یادگیری مستمر و برخورداری از دانش روز برای جامعه‌های پیشرفته، نوعی سرمایه‌گذاری است.

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۶

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: nafis.ghorashi@gmail.com

۳- به‌ترتیب، مربی سازمان آموزش فنی حرفه‌ای کشور، استاد و استادیار دانشگاه تهران، تهران.

از این رو، هر آموزشی جدای از ماهیت، نیازمند بررسی هدف آن است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۴). در راستای تعیین هدف‌های آموزشی رشته مهندسی فضای سبز، کارآفرینی مؤثر و ورود به بازار کار نه تنها یک هدف، بلکه یک ارزش شناخته شده است. بر اساس آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی، مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی وابسته به وزارت علوم، طول دوره کارشناسی مهندسی فضای سبز چهار سال تحصیلی و یک دوره کارآموزی سه ماهه تابستان می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۹). دانشگاه تبریز پس از تصویب شورای عالی برنامه‌ریزی برای نخستین بار در ایران در سال ۱۳۷۲ اقدام به پذیرش دانشجو در رشته مهندسی فضای سبز نمود. این رشته اقدام به پذیرش دانشجو کرد و تاکنون دانشجویان زیادی از این دانشگاه دانش‌آموخته شده‌اند. پس از آن، دانشگاه تهران در سال ۱۳۷۹ اقدام به پذیرش دانشجوی کارشناسی در رشته فضای سبز کرد و از سال ۱۳۹۳ در دوره کارشناسی ارشد این رشته نیز دانشجو پذیرفت. دانش‌آموختگان کارشناسی مهندسی فضای سبز می‌توانند در موردهای زیر نقش داشته باشند:

❖ طراح، مدیر، ناظر و مجری فضاهای سبز و محوطه‌ها در شهرداری‌ها، سازمان‌های گشتگاه‌ها (پارک‌ها) و فضاهای سبز شهری و دیگر موسسه‌های دولتی و خصوصی.

❖ کارشناس و برنامه‌ریز در زمینه‌های مختلف در واحدهای اجرایی مانند وزارت کشور، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت راه و شهرسازی و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست‌جمهوری.

❖ همکار میان‌رشته‌ای با رشته‌های معماری، شهرسازی و علوم باغبانی، در دفترهای مهندسين مشاور معماری و شهرسازی در تخصص طراحی کاشت، فضاهای سبز شهری، محوطه‌های مجتمع‌ها، تفرجگاه‌ها، گشتگاه‌ها (پارک‌های) جنگلی، اردوگاه‌ها و سایر گشتگاه‌های (پارک‌های) مانند پارک‌های ویژه نابینایان، معلولان و کودک.

❖ مربی در هنرستان‌های کشاورزی و حرفه‌ای و مجری پژوهش در واحدهای پژوهشی آن‌ها.

آموزش و آماده‌سازی نیروی انسانی به دانش و مهارت‌های مورد نیاز بازار کار و صنعت از اهمیت زیادی برخوردار است. در دانشگاه‌های علوم کاربردی آلمان آموزش بر پایه عمل است. دانشجویان این دانشگاه‌ها، برخی از واحدهای درسی خود را به صورت عملی در موسسه‌های طرف قرارداد دانشگاه می‌گذرانند و همزمان هر دو آموزش تحصیلی و شغلی را فرا می‌گیرند (باجولوند و همکاران، ۱۳۹۲، ثابت‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲).

پژوهش حاضر با هدف کمک به اشتغال دانش‌آموختگان رشته مهندسی فضای سبز به بررسی مسابقه جهانی مهارت در این رشته پرداخته است، زیرا دانش‌آموختگان دانشگاهی برای ورود به بازار کار نیازمند دریافت آموزش سازگار و همسو با نیازهای روز در دوران تحصیل هستند (بی‌نام، ۱۳۸۷). البته نام بین‌المللی رشته، پردیسه‌سازی (معماری منظر) است که در ایران فضای سبز نامیده می‌شود. رشته مهندسی فضای سبز ماهیت میان‌رشته‌ای و مهارت‌بنیان دارد. از این رو، دانش‌آموختگان این رشته برای حضور موفق در میدان کار افزون بر درس‌های نظری، نیازمند قدرت و مهارت اجرایی کار در زمینه‌های مختلف، مهارت‌های فنی و تخصص لازم هستند که هدف معیار و مبنای سرفصل‌های آموزشی را زیر تاثیر قرار می‌دهد. هنگامی که سخن از هدفمند کردن آموزش می‌شود آن‌چه مورد توجه است، کارآمدی نظام آموزشی است (چهارباشلو و عباسی، ۱۳۹۲). آموزشی سودمند و کارآمد است که به کنش متقابل بین استاد و دانشجو و در سطح بالاتر، به کنشی که آموزش برای رسیدن به آن در جامعه، برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری شده است می‌انجامد (گودینی، ۱۳۹۴). کارآمد کردن نظام آموزشی نیازمند برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، سازماندهی، هدایت و ارزیابی پیوسته است. در این فرآیند نظام ارزیابی به‌عنوان زیرنظامی از نظام آموزش در شناسایی

دشواری‌های نظام آموزشی و ارائه تصویری از کاستی‌های آن، طراحی و تنظیم برنامه توسعه کمی و کیفی نظام و نیز نظارت بر اجرای چنین برنامه‌ای، نقش ویژه‌ای دارد (Fazelikebria et al., 2018). برای ارتقای نظام آموزش دانشگاهی کشور در رشته فضای سبز، توجه به اشتغال اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد.

فدراسیون بین‌المللی پردیسه‌سازان یا معماران منظر (ایفلا)^۱ سازمان غیرانتفاعی آزاد و غیردولتی است که آموزش و تمرین در طراحی، برنامه‌ریزی و مدیریت منظر پایدار را ترویج می‌کند. ایفلا نهادی است که معماران منظر در سراسر جهان را با ۷۷ انجمن عضو در آفریقا، آمریکا، خاورمیانه، آسیا، اقیانوسیه و اروپا نمایندگی می‌کند. در منشور مشترک تدوین شده توسط ایفلا و سازمان بین‌المللی یونسکو در راستای آموزش پردیسه‌سازی (معماری منظر)، ضمن تاکید بر میان رشته‌ای بودن این رشته، بر اهمیت تلفیق پروژه طراحی با ترکیب دانش و مهارت‌های کسب شده برای پردیسه‌سازان (معماران منظر) تاکید شده است (IFLA/UNESCO, 2012). سازمان بین‌المللی آموزش‌های حرفه‌ای^۲ که برگزارکننده مسابقه‌های بین‌المللی مهارت می‌باشد، استاندارد شغلی فرد دارای توانایی انجام کار در رشته فضای سبز را این گونه شرح داده است: پردیسه‌ساز (معمار منظر) کسی است که توانایی طراحی، اجرا و نگهداری فضای سبز را داشته باشد (بی‌نام، ۱۴۰۰). بر اساس این تعریف برای ورود موفق به بازار کار، دانش‌آموختگان این رشته باید افزون بر توانایی طراحی، توانایی اجرا (محوطه‌سازی) و نگهداری فضای سبز را نیز داشته باشند. محوطه‌سازی نیازمند کسب مهارت‌های گوناگونی در زمینه اجزای سخت و اجزای نرم است که شامل قسمت‌های سخت^۳ یا به عبارتی معماری است و مرحله بعد قسمت‌های نرم^۴ یا همان باغبانی و پوشش گیاهی می‌باشد.

بر اساس تعریف این رشته از دید این دو سند بین‌المللی مهم و معتبر، روشن است که آموزش موفق و پرورش نیروی انسانی کارآمد و سودمند در این رشته در گرو برنامه‌ریزی درسی شامل فراگیری دانش، مهارت و حتی بینش درست می‌باشد و بر اهمیت نقش آموختن مهارت اجرای کار، موازی و مساوی با آموختن دانش طراحی تاکید شده است. جهان امروز نیازمند انسان دانش‌آموخته در کنار انسان مهارت‌آموخته است (Ansari et al., 2023) نیروی کار مهارت‌آموخته، درست در نقطه برخورد دانش نظری با دانش کاربردی و عملی قرار دارد. پرورش انسان با مهارت و بینش کار در عرصه را می‌توان کلید توسعه در کشورهای درحال توسعه به شمار آورد.

بر اساس آن چه گفته شد، دانش‌آموختگان دانشگاهی در صورتی برای ورود به بازار کار موفق خواهند بود که در دوران تحصیل، آموزشی سازگار و همسو با نیازهای مربوطه دریافت کرده باشند. در این میان، برخی از رشته‌های دانشگاهی به خاطر ماهیت فنی و در عین حال کاربردی که دارند و یا به خاطر جدید بودن و مورد نیاز بودن آن رشته در جامعه، در ورود به بازار کار موفق‌ترند. رشته مهندسی فضای سبز نیز در فهرست رشته‌های فنی و نیازمند متخصص، مورد نیاز جامعه و همچنین کاربردی و جدید می‌باشد، اما پرسش این‌جاست که آیا دانش‌آموختگان این رشته با همه امتیازهایی که برای آن وجود دارد در بازار کار به اندازه کافی موفق بوده‌اند؟

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای به‌عنوان برگزارکننده آموزش‌های مهارتی در زمینه بین الملل فعالیت پررنگ و قوی دارد. مهمترین فعالیت این سازمان در سطح بین‌الملل عبارت از آموزش دانشجویان خارجی و نیز نه دوره حضور در رقابت‌های بین‌المللی مهارت می‌باشد. همچنین، همکاری با کمیساریای عالی سازمان ملل در امور پناهندگان، آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن و کره، سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد، سازمان توسعه صنعتی ملل متحد،

1. International Federation of Landscape Architects (IFLA)
3. Hard elements

2. International Vocational Training Organization (IVTO)
4. Soft Scape elements

شرکت خدماتی سرمایه‌گذاری یونیک از دیگر اقدام‌های آن در عرصه بین‌المللی است. این سازمان، هدف اصلی و نقش کلیدی‌اش را رفع فقر و ایجاد اشتغال از راه مهارت‌آموزی می‌داند و بر این است که برنامه‌های توسعه‌ای خود را با محوریت آموزش هدفمند و همسو با نیاز بازار ارائه نماید (Anonymous, 2015). آموزش‌های فنی و حرفه‌ای با ارائه آموزش مهارتی می‌تواند همراه و موازی با آموزش‌های دانشگاهی برطرف‌کننده نیاز دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته مهندسی فضای سبز برای نزدیکی آن‌ها به بازار کار در محوطه‌سازی و اجرای فضای سبز باشد (Karimi et al., 2015). مسابقه‌های مهارت در دو سطح مسابقه‌های ملی مهارت و مسابقه‌های جهانی مهارت، برگزار می‌شود. توجه به مسابقه‌های مهارت می‌تواند در شناسایی کمبودهای مهارت بین جوانان موثر باشد (Chankseliani & Rely, 2015). برنامه‌ریزی اصولی و همسو با معیارهای جهانی برای رفع این کمبودها، در آموزش‌های دانشگاهی و نیز آموزش‌های فنی و حرفه‌ای جایگاه ویژه و نقشی پررنگ دارد (Chankseliani et al., 2016).

با توجه به این‌که مسابقه‌های مهارت با معیارها و دستورکارهای سازمان جهانی کار برگزار می‌شود و سازمان جهانی کار نیز در هر دوره برگزاری مسابقه‌ها، منشور جهانی و شرح فنی هر رشته را با توجه به پیشرفت فناوری مرتبط با آن رشته در کشورهای پیش‌رو و نیاز صنعت به‌روزرسانی می‌کند، بی‌تردید توجه بیشتر به مسابقه‌های مهارت و مورد توجه قرار دادن شرح فنی جهانی این رشته در آموزش، می‌تواند در نزدیک شدن آموزش به بازار کار و نیاز صنعت، نقش چراغ روشن‌گر راه را داشته باشد.

اهمیت مسابقه‌های جهانی مهارت از دید مسئولان و فعالان مسابقه‌ها

امروزه مفهوم کار تغییر کرده است. در گذشته رویکرد حاکم بر کار، سنتی بود، اما اکنون این رویکرد زیر تأثیر فناوری‌های جدید متحول شده است. هرچه کار پیچیده‌تر می‌شود، انتقال مهارت به نیروی انسانی نیز پیچیده‌تر می‌شود. مسابقه‌های جهانی مهارت فرصتی است تا نقطه‌های ضعف و قوت شناسایی شوند. این مسابقه‌ها، نقطه پیوند اصلی میان دنیای واقعی کار، موسسه‌های آموزش فنی و حرفه‌ای و فراگیران جوان به شمار می‌آیند و مهارت‌های عملی آنان را به نمایش می‌گذارند (توکلی و همکاران، ۱۳۹۲).

دبیرخانه مسابقه‌های جهانی مهارت، این مسابقه‌ها را بزرگترین مسابقه مهارت و نمایشگاه آموزش حرفه‌ای در جهان معرفی کرده است (UNESCO, 2022). هدف از مسابقه‌های جهانی مهارت، افزایش شهرت و شناخت افراد ماهر و همچنین نشان دادن اهمیت مهارت‌ها در دستیابی به رشد اقتصادی است. قدرت مهارت‌ها می‌تواند آینده دانش‌آموزان جوان را برای آنان روشن کند. از هدف‌های این مسابقه‌ها ارتقای توان مهارتی کشور، ترویج مهارت، افزایش توان مهارتی نیروی کار تا سطح جهانی و شناسایی نقطه‌های قوت آموزش‌های مهارتی است (پاک‌سرشت، ۱۳۹۸). از دو منظر می‌توان به مسابقات ملی مهارت نگریست؛ نخست نفس و ماهیت خود مسابقه به سبب ارتقاء، اصلاح و شناسایی استعدادها برتر است. منظر دوم، دستاوردها، پیامدها و تاثیر این مسابقات بر آموزش مهارت در کشورهای شرکت کننده است. این مسابقات جهت‌گیری‌های مشخصی برای کشورها دارند. یکی دیگر از هدف‌های این مسابقه‌ها کاهش فاصله سطح استاندارد نیروی کار کشور با استانداردهای جهانی است که لازمه آن ارتباط تنگاتنگ با بخش صنعت است. دغدغه دیگر، رفع بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی است (آذرکیش، ۱۳۹۸).

جایگاه ایران در مسابقات جهانی رشته پردیسه‌سازی (معماری منظر)

اولین دوره مسابقات جهانی ملی مهارت معماری منظر در ایران به میزبانی اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان اصفهان در سال ۱۳۷۸ برگزار شد و نگارنده اول این مقاله، از نخستین دوره این مسابقه‌ها به عنوان مربی، کارشناس و داور مسابقات این رشته حضور داشته است و از آن پس، تیم کارشناسی تلاش نمود که در هر دوره، سطح مسابقات و موازی با آن دانش مربیان و داوران به سطح جهانی نزدیک شود. ابزار و تجهیزات جهانی وارد مسابقات ایران شد و رقابت‌دهندگان با دقت بیشتری در بخش کمی داوری شدند. آخرین مسابقه‌ای که ایران فرصت شرکت در این رشته داشت، به میزبانی ابوظبی بود و در سال ۲۰۱۷ برگزار شد. امتیاز ایران در این مسابقه ۶۶۳ بود، این در حالی است که بیشترین امتیاز و مدال طلا (کشور سوئیس) ۷۴۷ بود. این تفاوت امتیاز کم نشان‌دهنده جایگاه مطلوب ایران در مسابقات می‌باشد (World Skills, 2015).

مسابقات جهانی رشته پردیسه‌سازی (معماری منظر) از دیدگاه جهانی

سازمان جهانی کار استانداردهای شغلی و شرح فنی رشته پردیسه‌سازی (معماری منظر) را مشخص نموده است. بنا به تعریف سازمان جهانی کار و براساس معیارهای جهانی، نقش اصلی یک متخصص پردیسه‌سازی (معماری منظر) عبارت از طراحی، اجرا و نگهداری باغ‌ها و فضاهای سبز از جمله باغ‌های خصوصی و گشگاه‌ها (پارک‌ها)، فضاهای باز عمومی، مکان‌های تفریحی و زمین‌های بازی می‌باشد (World Skills, 2021).

مرحله‌های مهم تشکیل‌دهنده این رشته در مسابقات جهانی مهارت، بر اساس استانداردهای جهانی شامل چهار مرحله مهم است. شروع کار با آماده‌سازی زیربنای کار می‌باشد که شامل بسترسازی و تسطیح است. مرحله دوم در هر پروژه فضای سبز شامل قسمت‌های سخت و مرحله بعد قسمت‌های نرم می‌باشد. آخرین مرحله که مهمترین مرحله است و تأثیر دیداری طرح تا حد زیادی به این مرحله وابسته می‌باشد، پاک کردن و آرایه نمودن فضا است (World Skills, 2022). مرحله‌های انجام کار، در مسابقه معیار ارزشیابی تیم داوری قرار می‌گیرند، در پیاده‌سازی و اجرای طرح در محیط واقعی کار نیز می‌توانند مبنای خوبی برای پیشبرد پروژه باشند (World Skills, 2019). این استانداردها در جدول ۱ آورده شده‌اند.

بررسی و مقایسه مقدار و شیوه اشتغال دانش‌آموختگان و مهارت‌آموختگان فنی و حرفه‌ای

رشته‌های مرتبط با طراحی فضای سبز و به طور ویژه رشته مهندسی فضای سبز، به دلیل تاکید روز افزون بر توسعه شهری پایدار و سازگار با محیط زیست، بیشتر از گذشته به رسمیت شناخته شده و دارای اهمیت زیادی هستند. همان‌گونه که ملت‌ها و جامعه‌ها در سراسر جهان بیشتر با نیاز مبرم به حفاظت از محیط زیست و استفاده مسئولانه از زمین، هماهنگ می‌شوند، با صنعتی‌شدن جامعه‌ها و کاهش فضای سبز در دسترس، تقاضا برای متخصصان ماهر در مهندسی فضای سبز نیز به صورت چشمگیری افزایش یافته است. این افزایش تقاضا با محدودیت منابع از جمله کاهش آب در دسترس و خاک قابل استفاده و نیز دشواری‌های زیست محیطی جامعه‌های صنعتی چشمگیرتر بوده است. دانش‌آموختگان رشته مهندسی فضای سبز می‌توانند نقش محوری در پاسخ مؤثر به این تقاضا و تضمین همزیستی هماهنگ طبیعت و سکونت انسان داشته باشند (Karen, et al, 2016). در نتیجه، رهگیری شغلی این دانش‌آموختگان برای سنجش اثربخشی برنامه‌های آموزشی و همخوانی برنامه‌های درسی در پاسخ به نیازهای در حال تحول صنعت ضروری است. بنابراین اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته مهندسی فضای سبز، شرکت‌کنندگان و مدال‌آوران در

مسابقه‌های ملی مهارت رشته فضای سبز و مهارت‌آموختگان فنی و حرفه‌ای در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ در شاخه‌های رشته فضای سبز رهگیری شد.

جدول ۱- استانداردهای مشخص‌شده مسابقه جهانی مهارت. (این مرحله‌ها از ابتدای آغاز مسابقه‌ها به ترتیب توسط رقابت‌کنندگان اجرا و توسط داوران پایش می‌گردند و بر اساس درصد اهمیت مشخص‌شده، نمره‌دهی و امتیازدهی می‌شوند).

ردیف	بخش	امتیاز (درصد اهمیت)
۱	سازماندهی و مدیریت کار	۱۰
۲	ارتباط با مشتری و خدمات‌رسانی	۵
۳	طراحی فضا و تفسیر طراحی فضا	۱۵
۴	شکل‌دهی و نصب سنگ، تخته‌سنگ ضخیم ^۱ و واحدهای پیش‌ساخته	۱۵
۵	برش و سرهم‌نمودن سازه‌های افقی و عمودی که از مصالح سخت ساخته نشده‌اند.	۱۵
۶	بستر، خاک و خاکپوش ^۲	۱۰
۷	طراحی کاشت و مراقبت از درخت و دیگر گیاهان	۳۵
۸	فناوری مرتبط با فضا (لوله‌کشی، برق‌کشی، زهکشی و آبیاری)	۵
۹	جلوه‌های آب	۵

منبع: (World Skills, 2023).

مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر، جمع‌آوری اطلاعات، نتیجه‌نهایی و هدف در گستره پژوهش‌های کاربردی است و از دید ماهیت و روش از نوع پژوهش توصیفی-واکاوی است. اطلاعات مورد نیاز در دو بخش، الف- منشور مسابقه‌های جهانی فضای سبز در رشته مهندسی فضای سبز و ب- رهگیری اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی در رشته مهندسی فضای سبز و مهارت‌آموختگان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در رشته فضای سبز، جمع‌آوری و بررسی شد. جمع‌آوری اطلاعات به شیوه اسنادی و کتابخانه‌ای با مرور اسنادی دفتر مسابقه‌های ملی مهارت ایران در سازمان آموزش فنی حرفه‌ای کشور و دبیرخانه مسابقه‌های جهانی مهارت، بررسی شرح فنی رشته پردیسه‌سازی (معماری منظر) در سه دوره جهانی انجام شد. داده‌های اولیه از راه پرسشنامه و رصد اشتغال دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته مهندسی فضای سبز در دانشگاه‌های فعال در آموزش این رشته در سطح کشور جمع‌آوری شد. همچنین پرسشنامه برای مهارت‌آموختگان رشته‌های مختلف دانشگاهی که در اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان اصفهان در رشته‌های مختلف زیر مجموعه و مرتبط با فضای سبز کسب مهارت نموده‌اند توزیع و پاسخ‌های دریافتی نیز به عنوان داده مورد استفاده قرار گرفت. تجربه‌های میدانی نویسندگان، با هدف معرفی مسابقه‌ها در دانشگاه و بیان تأثیر و اهمیت مهارت‌آموزی در رشته مهندسی فضای سبز در افزایش توان اجرایی و موفقیت بیشتر دانش‌آموختگان این رشته در بازار کار می‌پردازد.

جامعه آماری و حجم نمونه پژوهش

تعداد ۲۰ نفر از رقابت‌کنندگان مسابقات ملی مهارت که در دوره‌های یازدهم، سیزدهم، پانزدهم و شانزدهم تا بیستمین دوره مسابقات ملی پردیسه‌سازی (معماری منظر) که در ایران موفق به کسب مدال شده‌اند و نیز تعداد ۴۳۷ شرکت‌کننده در دوره‌های مرتبط با فضای سبز در اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان و ۳۸۷ نفر دانش‌آموخته دانشگاهی در رشته مهندسی فضای سبز از نظر وضعیت اشتغال رهگیری شدند. این رصد اشتغال در میان دانش‌آموختگان و مهارت‌آموختگان در بازه زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ صورت گرفته است. در بازه زمانی همه‌گیری بیماری کووید ۱۹ آموزش مهارتی فنی و حرفه‌ای نیز مانند آموزش‌های دانشگاه به صورت مجازی و برخط برگزار شد، اما با توجه به شیوه‌نامه‌های بهداشتی این زمان، مسابقات ملی مهارت در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در جهان و نیز در ایران برگزار نشد و در سال ۱۴۰۰ با رعایت دستورکارهای ویژه بهداشتی به میزبانی اصفهان برگزار شد. با بهره‌گیری از پرسشنامه گوگل‌فرم، در قالب پرسشنامه برخط تنظیم و تدوین گشت. پرسشنامه مربوط به پرسش از وضعیت اشتغال پیش و پس از آموزش بوده است و در صورت نبود اشتغال مرتبط با رشته پردیسه‌سازی (معماری منظر) پس از آموزش در مورد علت آن از دیدگاه پاسخگو پرسش‌هایی مطرح شده است که در این پرسش‌ها در کنار نبود تمایل به اشتغال، کمبود فرصت‌های شغلی، ناشناخته بودن رشته در بازار، نبود همخوانی نام رایج رشته در ایران با نام جهانی رشته، موضوع مورد پژوهش یعنی ناکافی بودن آموزش‌های مهارتی نیز مطرح شده و بررسی و واکاوی آماری شد. از کل حجم نمونه که مورد پرسش قرار گرفتند، در این بررسی ۴۴/۲٪ زن و ۵۵/۸٪ مرد بودند که از نظر سنی ۷۶٪ زیر ۳۰ سال، ۲۱/۶۷٪ بین ۳۰ تا ۴۰ سال و ۲/۵٪ بالای ۴۰ سال سن داشتند. دسترسی به جامعه پاسخگو برای مدال‌آوران با توجه به تجربه‌های اجرایی نویسندگان و مسئولیت در مسابقات ملی مهارت در چند سال اخیر در پرونده اطلاعاتی نویسندگان و نیز در تارنمای رسمی دفتر مسابقات ملی مهارت امکان‌پذیر بود. دسترسی به پرسش‌شوندگان که دانش‌آموختگان دانشگاهی بوده‌اند به کمک فایل اطلاعاتی انجمن علمی فضای سبز امکان‌پذیر شد. با کمک درگاه اینترنتی جامع سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، استان اصفهان، به مهارت‌آموختگان فنی و حرفه‌ای دسترسی پیدا شد. واکاوی‌های آماری با استفاده از نرم افزار IBM SPSS Statistics 25 انجام شد. برای مقایسه نتیجه رهگیری اشتغال بین دانش‌آموختگان، مدال‌آوران و مهارت‌آموختگان از تجزیه واریانس استفاده شد. تجزیه واریانس در این‌جا به این منظور استفاده شد که بررسی شود آیا میان سه گروه دانش‌آموختگان، مدال‌آوران و مهارت‌آموختگان از نظر کسب شغل در رشته مرتبط تفاوت معنی داری هست یا نه؟

تهیه نمودار اشتغال

مقدار اشتغال جامعه پاسخگو، در سه دسته گروه‌بندی شد:

- ۱- دسته اول دانش‌آموختگان دانشگاهی بودند که بدون در نظر گرفتن مقطع تحصیلی (کارشناسی یا کارشناسی ارشد) در رشته مهندسی فضای سبز، درباره اشتغال رصد شدند. برای رسیدن به داده مورد نظر، فرم‌هایی تهیه شد که از ایشان خواسته شده بود سال پایان تحصیل خود را به همراه دانشگاه محل تحصیل بیان کنند و درباره پرسش دستیابی و یا نداشتن دستیابی به شغل مرتبط با تخصص دانشگاهی خود، در صورتی که موفق به ورود به بازار کار نشده‌اند، دلیل‌هایی که به نظر پاسخگویان مانع اشتغال ایشان بوده است را بیان کنند.

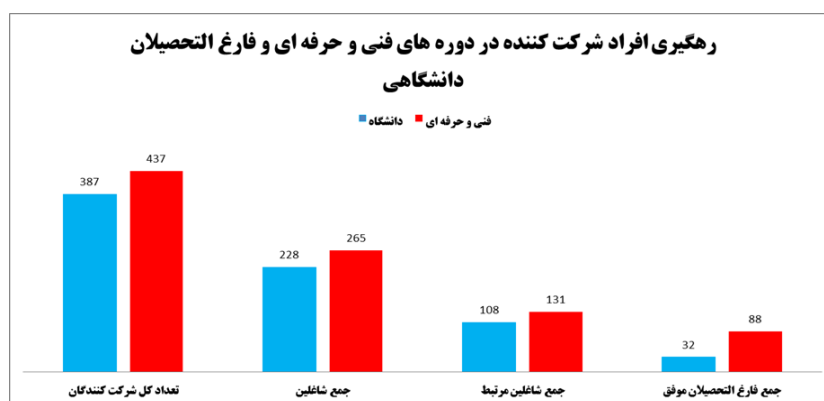
۲- دسته دوم شامل مهارت‌آموختگان مرکزهای آموزش فنی و حرفه‌ای اداره کل استان اصفهان که در چهار سال گذشته در رشته فضای سبز و دیگر رشته‌های مرتبط با فضای سبز دوره آموزشی گذرانده‌اند.

۳- رقابت‌دهندگان مسابقه‌های مهارت در سطح کشوری در دوره‌های یازدهم تا هجدهم رصد اشتغال شدند.

رهگیری اشتغال پاسخگویان دسته دوم و دسته سوم بدون در نظر گرفتن رشته دانشگاهی و تنها پس از گذراندن دوره یا پودمان مهارتی مرتبط با فضای سبز در فنی حرفه‌ای بررسی گردید.

نتایج

نتیجه داده‌های جمع‌آوری شده میدانی نشان می‌دهد که از ۴۳۷ شرکت‌کننده در دوره‌های مرتبط با فضای سبز در اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان اصفهان، ۲۶۵ نفر یعنی حدود ۶۰٪ در حال حاضر شاغل هستند که از این تعداد ۱۳۱ نفر معادل ۳۰٪ در بخش مرتبط، مشغول بوده‌اند (جدول ۲). بر اساس واکاوی به‌دست آمده از این ۱۳۱ نفر، ۴۳ نفر پیش از دوره آموزشی در شغل مرتبط فعال بوده‌اند، یعنی برگزاری دوره‌های آموزشی تنها به اشتغال ۸۸ نفر در بخش مرتبط با فضای سبز در بازه زمانی مورد نظر انجامیده است. به بیان دیگر، تنها حدود ۲۰٪ از کارآموزان فنی و حرفه‌ای موفق به یافتن شغل مرتبط با دوره آموزشی خود شده‌اند. در بررسی انجام شده میان دانش‌آموختگان دانشگاهی در رشته مهندسی فضای سبز از ۳۸۷ نفر، تنها ۲۲۸ نفر حدود ۵۹٪ در حال حاضر شاغل هستند که از این تعداد تنها ۱۰۸ نفر معادل ۲۸٪ در بخش مرتبط مشغول بوده‌اند. براساس واکاوی به‌دست آمده از این ۱۰۸ نفر، ۷۶ نفر پیش از دانش‌آموختگی زمینه فعالیت در شغل مرتبط را به واسطه جایگاه اجتماعی، خانواده و یا موقعیت محل سکونت دارا بوده‌اند که همین شرایط زمینه ورود آن‌ها به این رشته بوده است. یعنی دانش‌آموختگی دانشگاهی در رشته‌های مرتبط با فضای سبز، تنها به اشتغال ۳۲ نفر در بخش مرتبط با فضای سبز در بازه زمانی مورد نظر انجامیده است. به بیان دیگر تنها حدود ۸٪ از دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته فضای سبز موفق به یافتن شغل مرتبط با این رشته دانشگاهی شده‌اند. نتایج به دست آمده به‌صورت نمودار در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱- رهگیری افراد شرکت‌کننده در دوره‌های فنی و حرفه‌ای و دانش‌آموختگان دانشگاهی.

نتایج پایانی نشان می‌دهند که دانش‌آموختگان دانشگاه در بازه زمانی مورد بررسی ۱۲٪ کمتر از مهارت‌آموختگان حرفه‌ای موفق به کسب شغل مرتبط با رشته خود در زمینه فضای سبز شده‌اند. این نتیجه‌گیری نشانگر این است که سرفصل‌های درسی دانشگاهی نیازمند ارزیابی و تقویت دانش فنی و عملی در بخش فضای سبز است.

بحث

با توجه به ماهیت پویای رشته فضای سبز، توجه جدی‌تر به همسویی دانش ارائه شده با نیاز بازار کار در سطح جهانی و نیز به روزرسانی بحث‌های آموزشی در رشته مهندسی فضای سبز مورد تاکید است. نتایج رهگیری اشتغال نشان داد که دانش‌آموختگان افزون بر این که باید از دانش اصول طراحی آگاه باشند، باید پایه‌ای قوی در شیوه‌های پایدار، درک بوم‌شناسانه و پیشرفت‌های فناورانه مرتبط با طراحی فضای سبز داشته باشند و در کنار دانش لازم، مهارت‌های اجرایی مورد نیاز بازار کار را نیز در دست داشته باشند. دگرگونی‌های سریع اقلیم و به دنبال آن در برنامه‌ریزی شهری، پردیسه‌سازی (معماری منظر) و شیوه‌های طراحی پایدار، نهادهای تصمیم‌گیرنده و تاثیرگذار دانشگاه‌ها می‌پذیرند که برنامه‌های درسی آموزشی سازگار و پاسخگو به گرایش‌ها و چالش‌های نوپدید داشته باشند. شرح فنی مسابقه‌های جهانی فضای سبز می‌تواند راهنمای دانشگاه و دانشجوی برای دستیابی به راهکار برخورد موفق با این چالش‌ها باشد. از آن‌جا که رشته مهندسی فضای سبز دارای پتانسیل بسیار زیادی در شکل دادن به انواع منظر شهری پایدار در آینده است، دانش‌آموختگان رشته مهندسی فضای سبز نقش محوری در برآوردن این قابلیت دارند و ردیابی انجام‌شده به منظور دریافت نتایج شغلی آن‌ها بینش‌های ارزشمندی را در مورد اثربخشی برنامه‌های آموزشی فعلی ارائه می‌دهد. آنچه از واکاوی شرح فنی رشته در مسابقه‌ها بر می‌آید را می‌توان به صورت زیر اشاره کرد:

۱- به‌روزرسانی برخی از سرفصل‌های موجود با رویکرد آموزش مهارت‌های مورد نیاز. برای نمونه، در سرفصل مصالح و روش‌های ساختمانی و نیز سرفصل سازه‌ها در فضای سبز، تغییرهایی به منظور گنجاندن افزایش مهارت در توانایی‌های مورد تاکید در شرح فنی مسابقه‌های جهانی فضای سبز، در نظر گرفته شود. از جمله سرفصل‌های پیشنهادی می‌توان به این موارد اشاره کرد. پرورش خلاقیت و نوآوری در اجرای پروژه، برش و سرهم‌کردن سازه‌های افقی و عمودی که از مصالح سخت ساخته شده‌اند، آشنایی با جزئیات اجرایی سیستم‌های آبیاری نوین، روشنایی و نورپردازی، آشنایی با مدیریت و نگهداری سیستم‌های آبیاری و روشنایی هوشمند و نیز ارائه و انجام پروژه‌های اجرایی با جلوه‌های آب.

۲- پیش‌بینی سرفصل‌های آموزشی جدید همسو با نیاز روز بازار با هدف ارتقای مهارت دانشجویان رشته مهندسی فضای سبز مانند سرفصل مدیریت پروژه با عنوان‌های آموزشی سازماندهی و مدیریت کار، ارتباط با مشتری و خدمات‌رسانی، توانایی انجام کار گروهی و مدیریت تخصص‌ها، گفتگو با کارفرما و فروشندگان و نیروهای شرکت‌کننده در پروژه‌های اجرا و نگهداری فضای سبز و یا سرفصل شناخت و استفاده درست از ابزار کار.

۳- تدوین سرفصل آموزش نرم‌افزارهای کاربردی در فضای سبز با هدف بهبود آموزش ابزارهای طراحی شامل نرم‌افزارهای تخصصی، زیرا اهمیت تسلط بر نرم‌افزار برای بازار کار امروز بسیار زیاد است. استفاده از نرم‌افزارهای ارائه و سه بعدی‌سازی و به ویژه نرم‌افزارهای به‌روز و تخصصی ارائه فضای سبز می‌تواند با هدف کسب مهارت توانایی کار با نرم‌افزارهای تخصصی و ترسیم، اصلاح و آماده‌سازی انواع نقشه، توانمندی و مهارت خوب و به عنوان برگ برنده دانش‌آموختگان رشته مهندسی فضای سبز در ابتدای ورود به بازار کار باشد.

۴- اجرای کارگاه‌های آموزش طراحی، اجرا و نگهداری فضای سبز با حضور استادان بین‌المللی، با هدف آشنایی با نیاز بازارهای بین‌المللی و به روزرسانی دانش و مهارت دانشجویان.

بینش‌های به‌دست آمده حاصل از رصد اشتغال دانش‌آموختگان می‌تواند همکاری بین مؤسسه‌های آموزشی و فعالان صنعت و افراد به‌نام در عرصه و بازار کار را تقویت کند. ارتباط منظم بین دانشگاه و متخصصان در این زمینه امکان شناسایی شکاف‌های دانش، نیازهای مهارتی در حال پدیدار شدن و پیشرفت‌های فناورانه را فراهم خواهد آورد، همان‌گونه که دانش‌آموختگان باید به‌عنوان نیروی کار جوان در ابتدای ورود به بازار کار از آن‌ها آگاه باشند. تلاش و همکاری مشترک بین دانشگاه و بازار کار می‌تواند به ادغام تجربه‌های عملی، بررسی‌های موردی در دنیای واقعی و پروژه‌های عملی در برنامه درسی بیانجامد و اطمینان حاصل شود که دانش‌آموختگان به اندازه کافی برای حضور مؤثر در طراحی، اجرا و نگهداری فضای سبز و توسعه شهری پایدار آماده هستند. یکی از منابع معتبر برای دریافت نیاز بازار به‌روز و در سطح جهانی، سازمان بین‌المللی کار^۱ است. این سازمان هر دوره دوسالانه، شرح فنی به‌روز رشته را در جامعه بین‌المللی و در سطح جهانی و در قالب مسابقه‌های جهانی فضای سبز بیان می‌دارد. همانطور که این رشته در سطح جهانی به تکامل خود ادامه می‌دهد، به همان نسبت، به روزرسانی سرفصل‌های آموزشی و برنامه‌های درسی برای هماهنگی با تقاضاهای صنعت و روندهای نوپدید ضروری می‌شود. با تقویت همکاری بین دانشگاه و صنعت، می‌توان اطمینان حاصل نمود که دانش‌آموختگان به دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای ایجاد فضاهای شهری سازگار با محیط زیست و پر جنب‌وجوش که نیازهای طبیعت و جامعه را برآورده می‌کنند، آماده شده‌اند.

پیشنهادهای

برای نزدیک شدن آموزش دانشگاه به آموزش‌های مهارتی، موردهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

الف- پیشنهاد در زمینه آموزش

ارائه سرفصل‌های مشخص در دوره کارورزی به گونه‌ای که دانشجو خود را موظف بداند پس از پایان دوره کارورزی مهارت‌های بیان‌شده را فرا گرفته باشد و برای ایجاد نتیجه بهتر، نیاز به طولانی‌تر شدن دوره کارورزی می‌باشد.

ب- همکاری با دیگر سازمان‌های دولتی و غیردولتی

همکاری دوجانبه دانشگاه و سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای برای ارائه آموزش‌های مهارتی رایگان در قالب برگزاری دوره‌های دانشگاه با کمک مرکز مهارت‌آموزی و مشاوره شغلی^۲ در دانشگاه و ارائه آموزش‌های مهارتی از سوی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای همسو با نیاز اعلام‌شده از دانشگاه و نظرسنجی دانشجویان.

پ- موردهای مرتبط با مسابقه

۱- برگزاری مسابقه‌های آزاد مهارت معماری منظر در دانشگاه. مسابقه‌های آزاد با همان چارچوب مسابقه‌های جهانی برگزار می‌گردند که شامل طراحی پروژه، مهارت‌های مورد سنجش و سیستم ارزیابی و داوری درست بر اساس منشور جهانی مسابقه‌ها است و تنها تفاوت در نبودن شرط سنی است و این‌که می‌توان در دیگر رشته‌ها نیز مسابقه‌ها را برگزار کرد. به این ترتیب، دامنه گسترده‌تری از دانشجویان می‌توانند تجربه حضور در این مسابقه‌ها و کسب مهارت‌های پیش‌بینی‌شده را داشته باشند. برای رسمیت‌یافتن این مسابقه‌ها و دادن فرصت برنامه‌ریزی برای دانشجویان، پیشنهاد

می‌شود این مسابقات به صورت منظم و در تاریخی مشخص برگزار شوند. فضای مسابقاتها شرایطی برای دانشجویان فراهم خواهد آورد که با اشتیاق و نه تنها برای کسب نمره در پایان ترم، به کسب آموزش‌های مهارتی روی آورند. نمونه موفق این تجربه را می‌توان در مسابقاتهای آزاد آجرچین که در سطح بین‌المللی و در حاشیه نمایشگاه صنعت ساختمان در محل دائمی نمایشگاه‌های اصفهان برگزار شد، مشاهده کرد.

۲- همکاری دانشگاه با دفتر مسابقاتهای ملی مهارت برای برگزاری مسابقاتهای ملی فضای سبز در محوطه دانشگاه به صورت پیوسته به‌گونه‌ای که مکانی همیشگی و همخوان با استانداردهای جهانی در محوطه دانشگاه پیش‌بینی و تأسیس شود و دانشگاه میزبان برگزاری مسابقاتهای ملی مهارت فضای سبز باشد. به این ترتیب، ضمن این‌که نقش دانشگاه، مانند بسیاری از کشورهای پیشرو، در مسابقاتهای جهانی پر رنگ‌تر خواهد بود، دانشجویان شاهد مرحله‌های برگزاری مسابقاتها، آشنایی با مواد، ابزار و تجهیزات به‌روز مورد استفاده، مشاهده پروژه‌های طراحی‌شده در هر دوره و حتی شیوه ارزشیابی و داوری طرح اجرا شده خواهند بود. فراهم آوردن شرایط بازدید از محل برگزاری مسابقاتها در زمان اجرای مسابقه فرصتی بسیار خوبی برای بهره‌برداری ذهنی و بالندگی فکری حاصل از مسابقاتها برای دانشجویان است که این فرصت ارزشمند در صورت برگزاری مسابقاتها در دانشگاه، خود به خود به دست خواهد آمد.

جمع‌بندی

لازمه اجرای برنامه‌های رشد و توسعه در هر جامعه، وجود نیروی انسانی ماهر و ورزیده است که مجهز به دانش و مهارت‌های مورد نیاز آن جامعه باشد. رشته مهندسی فضای سبز نیز در فهرست رشته‌های فنی و نیازمند متخصص، مورد نیاز جامعه و همچنین کاربردی و جدید می‌باشد و آن‌چه در این پژوهش به دست آمد این است که دانش‌آموختگان این رشته برای حضور در بازار کار مرتبط، موفق نبوده‌اند و مهارت‌آموختگان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در این رشته، در کسب شغل موفق‌تر بوده‌اند. قوی‌تر شدن حلقه ارتباط بین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به عنوان متولی آموزش‌های دانشگاهی و وزارت کار به عنوان متولی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و متولی برگزاری مسابقاتهای ملی مهارت، در افزایش سطح مهارت دانشجویان رشته مهندسی فضای سبز نقش بسیار پررنگی خواهد داشت و نتیجه این افزایش مهارت، موفقیت بیشتر در ورود به بازار کار است. بنابراین بهره‌گیری از منشور مسابقاتهای جهانی که زیر نظر سازمان جهانی کار و سازمان بین‌المللی آموزش‌های حرفه‌ای تدوین شده و در هر دوره از مسابقاتها، همسو با نیاز روز بازار کار جهانی به روزرسانی می‌شود، منبع علمی مناسبی برای استخراج سرفصل‌های جدید و به روزرسانی سرفصل‌های دانشگاهی می‌باشد.

منابع

آذرکیش، مصطفی. (۱۳۹۸). اهمیت مهارت، تشکیل کارگروه ویژه مسابقات جهانی مهارت در سال ۲۰۲۱. [/https://www.isna.ir/news](https://www.isna.ir/news)
باجولوند، رضا؛ بوتله کارکنفی، مهتاب؛ چراغی، خلیل الله. (۱۳۹۲). نظام آموزش مالزی با رویکرد آموزش‌های فنی و حرفه‌ای. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور (حرفه و فن)، ۱۰۸ صفحه.

بی‌نام. (۱۳۸۷). دفتر پژوهش و برنامه ریزی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مجموعه شیوه نامه ها و دستورالعمل های کارگروه های (ارتقاء و پویایی سازمان آموزش فنی و حرفه ایی کشور). اردیبهشت ماه ۱۳۸۷. انتشارات سازمان آموزش فنی و حرفه ایی کشور.

بی‌نام. (۱۳۹۹). معرفی رشته مهندسی فضای سبز. <https://prog.msrt.ir/fa>

بی‌نام. (۱۴۰۰). تعریف شغل طراح فضای سبز در فنی حرفه ای. <http://irantvto.ir>

پاک‌سرشت، سلیمان. (۱۳۹۸). اهمیت مسابقات مهارت irantvto.ir/Zskt. سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور <https://skill.irantvto.ir/>

توکلی گلپایگانی، علی؛ کریمی، عباس؛ سلیمی، محمود. (۱۳۹۲). مسابقات مهارت حرفه ای، ابزاری برای توسعه آموزش‌های فنی و حرفه ای. *مهارت آموزی*، ۲(۶)، ۷-۲۳.

ثابت نژاد، حمیدرضا؛ شمس ناتری، سمیه؛ باجولوند، رضا. (۱۳۹۲). *نظام آموزشی آلمان با رویکرد آموزش های فنی و حرفه ای*. سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور (حرفه و فن)

چهارباشلو، حسین؛ عباسی، عفت. (۱۳۹۲). تبیین ضرورت آموزش مهارت های اشتغال زا در دوره های پودمانی نظام علمی-کاربردی: راهی برای تضمین اشتغال. *مهارت آموزی*، ۱(۳)، ۹۳-۱۰۴.

گودینی، وحید. (۱۳۹۴). افزایش میزان گرایش فارغ التحصیلان دانشگاهی جویای کار به مراکز فنی و حرفه ای برای طی دوره مهارت آموزی در رشته های مختلف و خوداشتغالی در سال های اخیر (یک بررسی چهار ساله). *مهارت آموزی*، ۴(۱۳)، ۱۰۳-۱۰۹.

Anonymous. (2015). Objectives of technical-professional education organization.

<https://www.ilo.org>

Ansari, A., Vanda, R., & Alisha, A. G. (2023). Effective model of technical and vocational education on the labor market. *International journal of NOnlinear Analysis and Applications*, 14(1), 2557-2570.

Chankseliani, M., James, S., & Mayhew, K. (2015). World Skills competitors and entrepreneurship.

Chankseliani, M., & Rely, S. J. (2016). Three-capital approach to the study of young people who excel in vocational occupations: A case of World Skills competitors and entrepreneurship. *International journal for research in vocational education and training*, 3(1), 46-65.

Fazeli-likebria, H., Noormohammadi, M., & Noormohammadi, G. (2018). The role of Technical and Vocational University in the development of skill training and job creation. *Karajan Quarterly Scientific Journal*, 15(1), 11-32.

IFLA/UNESCO. (2012). charter for landscape architectual education.

Karen, E., Michael, G., Johanna, L., Margaret, M. & Martin, M. (2016). Eu ropean Commission. A new skills agenda for Europe. Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness. <https://journals.sub.uni-hamburg.de/hup2/ijrvet/> Vol. 3, No. 1, 2016 (COM (2016) 381 final).

Karimi, A., Golpayegani, A. T., & Jived, R. (2015). Representation of Women Experiences in the Iran National Skills Competition.

UNESCO. (2022). UN Transforming Education Summit: A partnership to close the green skills gap. (The importance of competitions). <https://worldskills.org/>

- World Skills Competition. (2022). World Skills Competition 2022 Special Edition. Technical Description Landscape Gardening construction and Building Technology. <https://worldskills2022se.com/> (The Technical Description)
- World Skills International. (2023). Technical Description Landscape Gardening construction and Building Technology. The Technical Description. <https://worldskills.org/skills/id/211>
- World Skills International. (2015). Iran's position in the competition. <https://worldskillsabudhabi2017.com>
- World Skills International. (2019). Technical Description Landscape Gardening construction and Building Technology. <http://www.worldskill.org> .
- World Skills International. (2021). (The Technical Description) <https://worldskills.org>,

Review of Skills in University Education with Analyzing Global Skill Competitions. A Case Study: Landscaping

Qoreishi, N.S.¹, Kafi, M. and Khansefid, M.²

One of the fundamental challenges in maintaining or developing the educational fields of universities is the effect of obtaining a university degree on facilitating the entry of graduates into the specialized labor market. The amount of learned skills in line with the theoretical foundations of education is one of the most important indicators of the quality assessment of the specialized labor force, so that factors affecting their skill learning should be considered along with the process of traditional university education and research. The non-optimality of the economic platforms, especially for engineering fields, led to the fact that in healthy competition for employment, graduates who have strengthened their ability to enter the labor market by combining theoretical foundations and professional skills, have more chances for stable employment. One of the ways to assess the skills of graduates of this field is to use global skills assessment methods. The International Labor Organization organizes the World Skills Competition every 2 years. One of the active disciplines is campus planning (landscape architecture). In this research, by monitoring the employment of graduates, competition medalists and landscape architecture graduates in technical and vocational organizations, employment was monitored. The purpose of employment monitoring has been to investigate the role of skill training in creating effective employment. In order to increase the skill and executive ability of the graduates of the field, following the example of the technical description of the global competitions of green spaces, suggestions have been presented to modify and change the educational topics of the field. The results showed that there is a significant connection between skill training in this academic field and the employment rate of graduates. It is expected that the results of the present research will be a strategic step to reduce the gap between the university and the labor market by creating a new approach in the compilation of university course headings.

Key words: Employment, Graduates, Labor market, Unemployment, Vocational training.

1. Corresponding Author: Email: nafis.ghorashi@gmail.com

2. Instructor of Iran's Technical and Vocational Training Organization (Iran TVTO), Professor and Associate Professor of Tehran University, Tehran, respectively.

برآورد تقاضا برای مواد غذایی تا سال ۱۴۲۹: نقش جمعیت، رژیم غذایی و هدررفت تولیدهای کشاورزی^۱

سید رضا امیری، سید مجید عالیمقام و افشین سلطانی^{۲،۳}

چکیده

تقاضای محصول‌های کشاورزی زیر تأثیر جمعیت، رژیم غذایی و مقدار هدررفت می‌باشد. در بررسی حاضر، مقدار تقاضا ناشی از تأثیر همزمان این عامل‌های برای دوره زمانی حال حاضر (سال ۱۴۰۰ خورشیدی) و سال ۱۴۲۹ خورشیدی بررسی شده است. در این بررسی ۴۸ رویکرد مختلف حاصل از ترکیب سه سطح کاهش هدررفت محصولات گیاهی و دامی، چهار سبد غذایی مختلف شامل الف- وضع کنونی، ب- مطلوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، پ- کاهش محصول‌های دامی و برنج به صورت جایگزینی ۳۰٪ از گوشت قرمز با گوشت مرغ + جایگزینی ۳۰٪ از گوشت مرغ با حبوبات + جایگزینی ۳۰٪ از برنج با گندم و ت- سبد غذایی گیاهی محور و چهار نرخ باروری مختلف شامل نرخ باروری ثابت کنونی (۱/۸) تغییرهای جمعیت با حد پایین (۱/۵)، متوسط (۲/۵) و بالا (۳/۳) در نظر گرفته شده است. برای هر یک از بازه زمانی بررسی و مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی و آب آبی‌رنگ (آب آبیاری) مورد نیاز به همراه تأثیر تغییر اقلیم برای هر رویکرد محاسبه شدند. نتایج نشان دادند که مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی در کشور در سال ۱۴۰۰ برابر ۱۲۸/۷۴ میلیون تن می‌باشد. با فرض افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸)، مقدار تقاضا در سال ۱۴۰۹ برابر ۱۴۹/۲۵ میلیون تن است که در سال ۱۴۲۹ به ۱۶۶/۰۶ میلیون تن خواهد رسید. برای تولید این مقدار تقاضا در شرایط فعلی به ۱۲۸/۷۸ میلیارد متر مکعب در سال ۱۴۰۰ به ۱۵۲/۴۷ میلیارد متر مکعب در سال ۱۴۰۹ و در سال ۱۴۲۹ به ۱۷۶/۳۴ میلیارد متر مکعب آب آبیاری نیاز است. همچنین، مقدار آب تخصیصی به بخش کشاورزی برابر ۸۶ میلیارد متر مکعب است که بیش از توان محیط زیست می‌باشد. برای داشتن محیط‌زیست پایدار باید مقدار آب تخصیصی به بخش کشاورزی به ۳۹ میلیارد متر مکعب کاهش یابد. در صورت توجه به محیط زیست، ضریب خودکفایی کشور برای تولید محصول‌های گیاهی از نظر آب در سال برابر ۲۵/۶ و در سال ۱۴۲۹ برابر ۲۲/۱٪ خواهد بود. با کاهش ۲۵ درصدی هدررفت مقدار آب مورد نیاز برای تولید محصول‌های گیاهی و دامی مورد تقاضا در سال ۱۴۰۹ برابر ۱۴۰/۲۸ میلیارد متر مکعب و در سال ۱۴۲۹ برابر ۱۶۲/۱۸ میلیارد متر مکعب خواهد بود. بنابراین، برای تامین محصول‌های

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۹

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: afshin.soltani@gmail.com

۳- به‌ترتیب، دانشیار دانشگاه سراوان، دانش آموخته دکتری و استاد دانشگاه گرگان، گرگان.

کشاورزی کافی در کشور همزمان با حفظ محیط زیست، سیاست کلان کشور باید برای بهبود مدیریت تولید و فشرده سازی کشاورزی تغییرهای زیادی داشته باشد.

واژه های کلیدی: آب آبی رنگ، تغییر اقلیم، خودکفایی، محصول های گیاهی.

مقدمه

در چند دهه گذشته به دلیل افزایش پیوسته تقاضا برای محصول های کشاورزی، مشکل کمبود آب به عنوان یک خطر جدی برای توسعه پایدار جامعه ها شناخته شده است. افزایش جمعیت جهان، بهبود کیفیت زندگی مردم، تغییر رژیم غذایی و تمایل بیشتر به مصرف محصول های دامی از مهمترین دلایل های افزایش تقاضا برای غذا و در نتیجه آب (برای تولید غذا) در جهان می باشند (Ercin & Hoekstra, 2014). مشکل کمبود آب در جهان در شرایطی است که در حدود ۱۲٪ مردم جهان با مشکل های سوتغذیه روبه رو هستند (Rizvi et al., 2018).

از نشانه های کمبود آب در جهان می توان به خشک شدن بسیاری از رودخانه ها پیش از رسیدن به دریاها اشاره کرد که این اتفاق ناشی از بیلان منفی منابع زیرزمینی (مقدار برداشت آب بیش از مقدار تغذیه سفره های زیرزمینی) می باشد (Postel et al., 1996). در سال های اخیر، در ایران نیز نشانه های بسیاری از کمبود آب مشاهده شده است. بروز پدیده هایی مانند خشک شدن دریاچه ها، رودخانه ها و تالاب ها، افزایش ژرفای سطح ایستایی آب های زیرزمینی، بروز توفان های گرد و غبار در بسیاری از منطقه های کشور (Broomandi et al., 2017) و پدیده فرونشست زمین (Dehghani et al., 2017; Motagh et al., 2007) نمونه هایی از بروز مشکل کمبود آب در ایران می باشند.

تأمین غذا و امنیت غذایی به طور مستقیم با جمعیت در ارتباط هستند. تعداد و ترکیب دو مشخصه جمعیت هستند که می توانند بر مقدار تقاضا تاثیرگذار باشند. جمعیت بیشتر، به معنی نیاز به غذای بیشتر و به دنبال آن مصرف بیشتر آب است. همچنین این که جمعیت مورد بررسی چه جنسیتی داشته باشد و یا توزیع آن در سن های مختلف (هرم سنی) چگونه باشد، می تواند روی مقدار تقاضا برای مواد غذایی اثر داشته باشد. برای نمونه، نیاز به مصرف پروتئین روزانه در مردان بیشتر از زنان است (صالحی، ۱۳۹۱). بنابراین، در بررسی مقدار تقاضا به محصول های کشاورزی، جمعیت همواره یکی از مهمترین عامل هایی است که در محاسبه ها توجه می شود. لازم به بیان است که اثر ترکیب جمعیت در مقایسه با تعداد، بر مقدار تقاضا ناچیز می باشد.

بر پایه پیش بینی ها، جمعیت ایران در سال های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ نسبت به جمعیت حال حاضر افزایش خواهد داشت. برای سال ۱۴۲۹ میلادی (۱۴۲۹ خورشیدی) جمعیتی بین ۹۴/۴۷ تا ۱۱۲/۰۰ میلیون نفر پیش بینی شده است که میانه پیش بینی ۱۰۳/۱۰ میلیون نفر است (FAO, 2020). به این ترتیب، افزایش جمعیت در سال ۱۴۲۹ میلادی بین ۱۵ تا ۳۳ میلیون نفر خواهد بود. هر چند حد بالای افزایش جمعیت کمی غیرمحمتمل به نظر می رسد، اما با این وجود در سال ۱۴۲۹ میلادی نسبت به ۱۴۰۰ جمعیت ایران حدود ۱۵ میلیون نفر افزایش می یابد که برای تأمین غذای آن ها باید توجه شود.

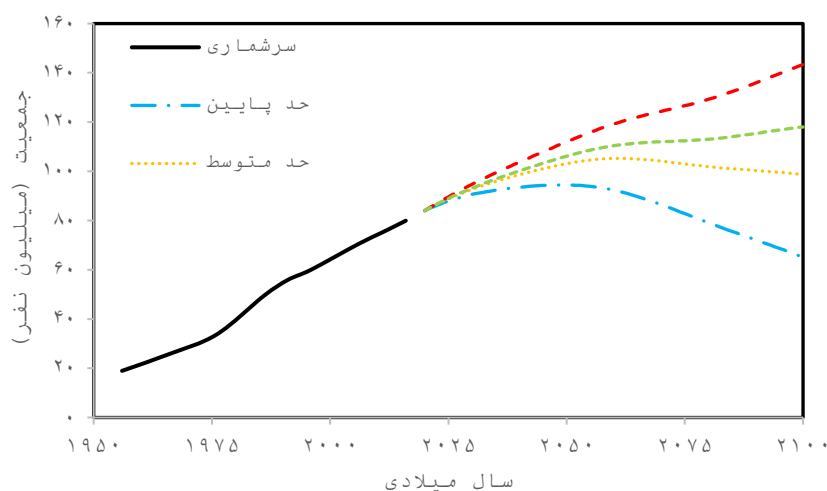
در چند دهه گذشته، در کنار افزایش جمعیت، افزایش سرانه مصرف انرژی غذایی و تمایل بیشتر به مصرف محصول های دامی به افزایش تقاضا برای محصول های غذایی انجامیده است (Bodirsky et al., 2015). تولید محصول های دامی به ویژه گوشت قرمز منابع زیادی در مقایسه با محصول های گیاهی مصرف می کند (González et al., 2011). تغییر رژیم غذایی به سوی مواد غذایی که هزینه تولید کمتری دارند، یعنی مواد گیاهی به جای مواد حاصل از دام ها و نیز

استفاده از محصول‌های دامی با هزینه کمتر (برای نمونه استفاده از گوشت مرغ به جای گوشت قرمز)، به کاهش نیاز به محصول‌های کشاورزی کمک می‌کند. دلیل آن هدررفت انرژی از یک حلقه به حلقه غذایی بعدی است. در سطح جهان سالیانه در حدود یک سوم از غذای تولیدشده (معادل ۱۳/۳ میلیارد تن در سال)، به دلیل هدررفت هرگز مصرف نمی‌شود. کاهش هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی نقش مهمی در کاهش فشار بر منابع (آب شیرین، زمین، نهاده‌های کشاورزی) و کاهش تأثیرهای منفی بر محیط زیست دارد (Munesue & Masui, 2019; Tonini et al., 2018). در استرالیا سهم هدررفت محصول‌های کشاورزی و مواد غذایی (با هدررفت در مزرعه) از کل آب مصرفی ۹/۱٪ تخمین زده شده است (Reutter et al., 2017). در ژاپن، برای تولید محصول‌های کشاورزی و مواد غذایی که به دلیل هدررفت (با هدررفت در مزرعه) در سال ۲۰۱۲ از دسترس خارج شدند، به ۱/۲۳ میلیون هکتار زمین زراعی معادل ۴۱۳ میلیون مترمکعب آب آبیاری برآورد شده است. همچنین، تولید این مقدار محصول‌های کشاورزی و مواد غذایی که هرگز مورد استفاده قرار نگرفت، موجب انتشار ۳/۳۱ میلیون تن دی‌اکسید کربن شد (Munesue & Masui, 2019). هدف از پژوهش حاضر، بررسی همزمان عامل‌های تأثیرگذار بر مقدار تقاضا شامل افزایش جمعیت، تغییر رژیم غذایی و مقدار هدررفت می‌باشد تا در واکاوی مقدار نیاز به آب در ایران، به کار برود و در نهایت به عنوان نقطه عطفی در سیاست‌گذاری کلان کشور در بخش امنیت غذایی از آن استفاده شود. بنابراین، در بررسی حاضر، با کاربرد همزمان عامل‌های تأثیرگذار بر مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی و دامی و آب مورد نیاز برای تولید این محصول‌ها تا سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ در کشور محاسبه شده است.

مواد و روش‌ها

جمعیت

جمعیت ایران بر پایه چهار رویکرد مختلف نرخ رشد جمعیت شامل نرخ باروری ثابت کنونی (۱/۸) تغییرهای جمعیت با حد پایین (۱/۵)، متوسط (۲/۵) و بالا (۳/۳) است که توسط سازمان ملل تا سال ۲۱۰۰ پیش‌بینی شده است (شکل ۱). بر اساس پیش‌بینی‌ها جمعیت ایران با نرخ باروری ثابت کنونی (۱/۷) در سال ۱۴۰۹ به ۹۳/۱۹ و در سال ۱۴۲۹ به ۱۰۶/۱۶ میلیون نفر خواهد رسید. در صورت افزایش نرخ باروری تا حد زیاد (۳/۳)، جمعیت در سال ۱۴۰۹ به ۹۴/۷۳ و در سال ۱۴۲۹ به ۱۱۲/۰۰ میلیون نفر خواهد رسید. در شرایط کاهش نرخ باروری (۱/۵)، جمعیت کشور در سال ۱۴۰۹ به ۹۰/۵۹ و در سال ۱۴۲۹ به ۹۴/۴۷ میلیون نفر افزایش خواهد یافت (شکل ۱). به این ترتیب، جمعیت در سال ۱۴۲۹ شمسی نسبت به حال حاضر (با جمعیت ۸۰ میلیون نفری در سال ۱۴۰۰) بین ۱۵ تا ۳۲ میلیون نفر (بین ۱۱ تا ۱۵ میلیون نفر در سال ۱۴۰۹) افزایش خواهد داشت. هرچند حد بالای افزایش جمعیت کمی غیرمحتمل به نظر می‌رسد، اما با این وجود، در سال ۱۴۲۹ شمسی افزایش جمعیتی دست‌کم در حدود ۱۵ میلیون نفر و در سال ۱۴۰۹ دست‌کم ۱۱ میلیون نفر مورد انتظار است که به تأمین غذای آن‌ها باید توجه شود (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸الف).



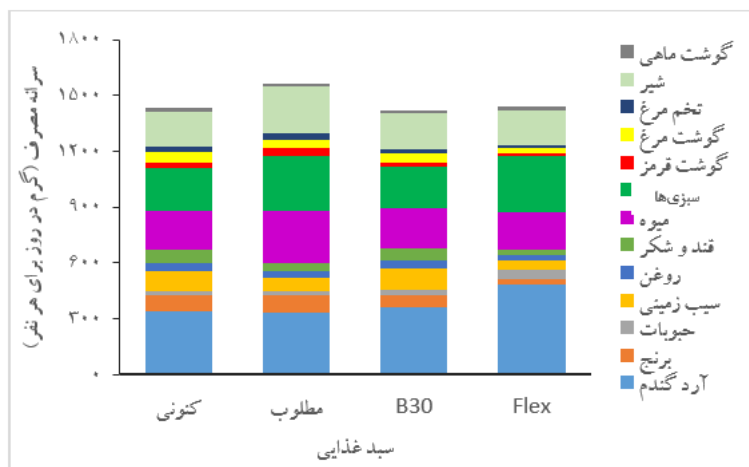
شکل ۱- روند تغییرهای جمعیت ایران از سال ۱۹۵۶ میلادی (۱۳۳۵ خورشیدی) تا سال ۲۱۰۰ میلادی (۱۴۷۹ خورشیدی). تغییرهای جمعیت از سال ۲۰۱۶ میلادی (۱۳۹۵ خورشیدی) تا سال ۲۱۰۰ میلادی (۱۴۷۹ خورشیدی) با چهار روش مختلف توسط سازمان ملل پیش‌بینی شده است. چهار نرخ باروری مختلف شامل نرخ باروری ثابت کنونی (۱/۸) تغییرهای جمعیت با حد پایین (۱/۵)، متوسط (۲/۵) و بالا (۳/۳) در نظر گرفته شده است.

سبد غذایی

ترکیب محصول‌های موجود در سبد غذایی تأثیر زیادی بر مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی دارد. در بررسی حاضر، در سبد غذایی افزون بر محصول‌های گیاهی که به صورت مستقیم توسط انسان مصرف می‌شوند، مقدار محصول‌های گیاهی با مصرف غیرمستقیم (علوفه و خوراک دام که تبدیل به محصول‌های دامی می‌شوند و سپس توسط انسان مصرف می‌شوند) نیز محاسبه شد. برای محاسبه مقدار تقاضا، چهار سبد غذایی مختلف به کار رفتند (شکل ۲) که عبارتند از الف- وضعیت کنونی، ب- وضعیت مطلوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، پ- وضعیت سبد غذایی ۳۰٪ (شکل ۲) بر پایه جایگزینی ۳۰٪ از گوشت قرمز با گوشت مرغ + جایگزینی ۳۰٪ از گوشت مرغ با حبوبات + جایگزینی ۳۰٪ از برنج با گندم و ت- گیاهی‌محور که با رعایت معیارهای اصلی سازمان بهداشت جهانی، رژیم انعطاف‌پذیر^۱ همسو با شرایط کشور و تولیدهای کنونی کشاورزی می‌باشد. اطلاعات کلی این سبدها در شکل ۲ ارائه شده است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸ الف).

هدررفت

مقدار هدررفت محصول‌های موجود در سبد غذایی یکی دیگر از متغیرهای مهم تأثیرگذار بر مقدار کل تقاضا برای محصول‌های گیاهی می‌باشد. مقدار هدررفت برای محصول‌های مختلف موجود در سبد غذایی مردم ایران در جدول ۱ آمده است. مقدار هدررفت شامل همه محصول از دست رفته از زمان تحویل محصول از مزرعه (برای محصول‌های دامی از کشتارگاه یا دامداری) تا دهان مصرف‌کننده می‌باشد. همچنین، مقدار هدررفت بر اساس وزن تازه و شامل مجموع بخش خوراکی و غیرخوراکی (مانند پوست میوه‌ها و سبزی‌ها) هر یک از محصول‌ها می‌باشد.



شکل ۲- سرانه مصرف محصولات غذایی مختلف موجود در سبدهای غذایی. B30: وضعیت سبد غذایی ۳۰٪ بر پایه جایگزینی ۳۰٪ از گوشت قرمز با گوشت مرغ + جایگزینی ۳۰٪ از حبوبات + جایگزینی ۳۰٪ از برنج با گندم و Flex: رژیم غذایی انعطاف‌پذیر.

جدول ۱- مقدارهای محاسبه‌شده برای دیگر مصرف‌ها* و هدررفت محصولات کشاورزی موجود در سبد غذایی نسبت به کل سرانه تأمین هر یک از این محصولات (Soltani et al., 2020a).

مصرف	دیگر مصرف‌ها	هدررفت
گندم	۶/۵٪	۱۵/۰٪
برنج سفید	۰/۰	۱۰/۴٪
حبوبات	۹/۳٪	۱۰/۰٪
سیب زمینی	۱۱/۲٪	۱۹/۸٪
روغن	۱۰/۹٪	۱۱/۵٪
قند و شکر	۰	۲۳/۹٪
میوه‌ها	۰	۵۷/۵٪
سبزیجات	۰	۵۴/۰٪
گوشت قرمز	۰	۱۱/۲٪
گوشت مرغ	۰	۱۲/۲٪
تخم مرغ	۷/۶٪	۱۱/۸٪
شیر	۲۴/۶٪	۹/۱٪
ماهی	۳۲/۶٪	۲/۸٪

*دیگر مصرف‌ها منظور مصرف غیر انسانی است.

رویکردهای تقاضا برای محصولات گیاهی

از ترکیب رویکردهای افزایش جمعیت (چهار رویکرد، شکل ۱)، نوع سبد غذایی (چهار سبد غذایی، شکل ۲) و مقدار کاهش هدررفت (سه سطح شامل صفر، ۲۵ و ۵۰٪ کاهش هدررفت)، ۴۸ رویکرد مختلف برای محاسبه مقدار تقاضای محصولات گیاهی به‌دست آمد. با توجه به این‌که تغییر رژیم غذایی و حرکت به سمت رژیم غذایی گیاهی‌محور در کوتاه‌مدت بسیار دشوار است، برای سال ۱۴۰۹ این سبد غذایی مورد ارزیابی قرار نگرفت. بنابراین، برای این زمان، شمار

رویکردها برای بررسی مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی ۳۶ مورد چهار رویکرد جمعیت-سه سبد غذایی-سه سطح کاهش هدررفت بود.

محاسبه‌های تقاضا برای محصول‌های گیاهی و آب

در بررسی حاضر، مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی و مقدار آب مجازی لازم برای تولید آن‌ها بر مبنای شرایط تولید محصول‌های کشاورزی در ایران، محاسبه شد. شرایط کنونی مدیریت آب دو بخش اصلی دارد؛ یکی کارآمدی یا راندمان انتقال آب از منبع (رودخانه یا چاه) به مزرعه و دیگری راندمان کاربرد آب در مزرعه که تابع هدرروی آب در مزرعه می‌باشد. در حال حاضر، راندمان آبیاری در کشور (انتقال و کاربرد)، ۴۲٪ می‌باشد، اما این عدد با مدیریت مطلوب در برخی کشورها به ۶۰٪ هم رسیده است (Soltani et al., 2020b). از سودمندی‌های بررسی حاضر این است که در محاسبه وزن کل محصول‌های گیاهی و آب آبیاری، افزون بر کمیت، کیفیت محصول‌های گیاهی (مقدار انرژی غذایی، پروتئین و دیگر مواد مغذی) نیز در نظر گرفته شده است که این کار با در نظر گرفتن سرانه مواد گیاهی مختلف موجود در سبد غذایی (سبدهایی که از نظر کیفیت مواد غذایی تامین‌کننده منابع کافی انرژی، پروتئین و دیگر مواد مغذی لازم بودند) انجام شد. همچنین، مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی با در نظر گرفتن رویکردهای مختلف افزایش جمعیت در آینده، پیش‌بینی شد.

در همه رویکردهای طراحی شده، برای محاسبه مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی و مقدار نیاز آبی، از سامانه SEA^۱ استفاده شد (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸ الف). در این سیستم مقدار کل تقاضا برای محصول‌های گیاهی از حاصل ضرب مقدار سرانه نیاز هر محصول در جمعیت به‌دست می‌آید. در محاسبه مقدار سرانه نیاز، مقدار سرانه مصرف (محصول گیاهی خورده‌شده)، مقدار هدررفت و مقدار سایر مصرف‌ها در نظر گرفته می‌شوند. همچنین در این روش، مقدار تقاضا برای محصول‌های دامی بر مبنای محصول‌های گیاهی مورد نیاز برای تولید هر یک از محصول‌های دامی محاسبه می‌شود. برای تبدیل محصول‌های دامی به محصول‌های گیاهی، از ضریب‌های مختلف تبدیل خوراک دام برای تولید هر یک از محصول‌های دامی استفاده می‌شود (جدول ۲) (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸ ب).

جدول ۲- مقدارهای مختلف خوراک مورد نیاز برای تولید یک تن محصول دامی یا طیور (بر حسب تن وزن تازه).

خوراک مورد نیاز	محصول دامی یا طیور			
	گوشت قرمز	گوشت مرغ	تخم مرغ	شیر
دانه ذرت	۱/۶۰	۱/۵۶	۱/۴۳	۰/۱۰
سبوس	۲/۰۰	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۱۵
روغن	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۰
کنجاله	۱/۶۰	۰/۸۰	۰/۵۵	۰/۲۰
جو	۳/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۷
علوفه بقولات	۶/۹۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۹
کاه	۵/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۰
ذرت علوفه‌ای	۵/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۵
علوفه مرتعی	۷/۳۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۲

در سیستم SEA برای محاسبه مقدار آب مورد تقاضا برای تولید محصول‌ها، ابتدا مقدار آب مورد نیاز برای تولید هر تن محصول مورد نظر با توجه به شرایط مدیریت موجود در داخل کشور (منظور در شرایط راندمان آبیاری کنونی و فقدان آمار دقیق عملکرد محصول‌های گیاهی) محاسبه شد. آب محاسبه شده برای تولید هر تن محصول تنها شامل آب آبی‌رنگ^۱ (آب آبیاری) می‌باشد (جدول ۳). سپس از حاصل ضرب مقدار تقاضا برای یک محصول در مقدار آب مورد نیاز برای تولید هر تن از آن محصول، مقدار آب مورد نیاز برای تولید کل مقدار مورد تقاضا از آن محصول در داخل کشور محاسبه می‌شود (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸-ب). لازم به بیان است که در سیستم SEA، در شرایط آینده و در دوره زمانی ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹، اثر تغییر اقلیم بر مقدار آب مورد نیاز برای هر تن محصول نیز در نظر گرفته شد.

جدول ۳- مقدار آب مورد نیاز برای تولید هر تن از محصول‌های گیاهی بر حسب وزن تازه در شرایط اقلیمی حال حاضر، سال ۱۴۰۹ و سال ۱۴۲۹ با شرایط مدیریتی موجود در کشور برای تولید محصول‌های کشاورزی از نظر مقدار راندمان آبیاری و نبود عملکرد.

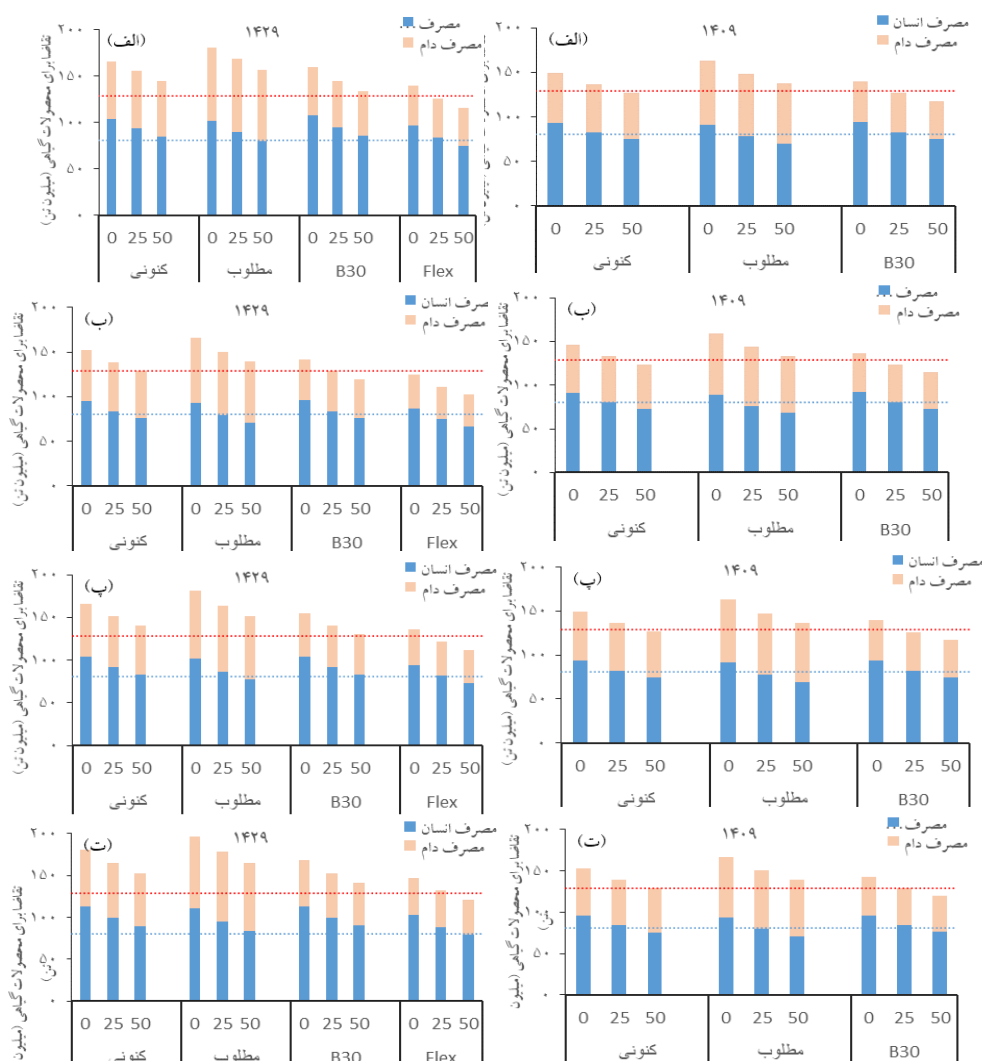
آب مورد نیاز برای تولید (متر مکعب به ازای هر تن)			محصول گیاهی
۱۴۲۹	۱۴۰۹	حال حاضر	
۶۶۵	۷۵۰	۹۲۰	گندم
۴۴۶۹	۴۱۹۲	۳۶۳۸	شلتوک
۲۰۶۲	۱۹۳۶	۱۶۸۴	حبوبات
۳۶۶	۳۶۱	۳۵۰	سیب زمینی
۴۷۶۹	۴۵۷۹	۴۲۰۰	محصول‌های روغنی
۳۹۷	۳۸۴	۳۶۰	محصول‌های قندی
۱۶۸۷	۱۵۹۹	۱۴۲۳	میوه
۳۳۸	۳۲۴	۲۹۵	سبزی و صیفی‌جات
۶۷۴	۷۶۱	۹۳۴	جو
۲۵۴۶	۲۳۶۳	۱۹۹۷	ذرت دانه‌ای
۳۸۰	۳۵۳	۲۹۹	ذرت علوفه‌ای
۱۱۰۸	۱۰۷۱	۹۹۸	علوفه بقولات
۳۳۴	۳۵۶	۴۰۰	کاه
۶۹۳	۷۰۵	۷۲۷	سبوس
۳۳۲۷	۳۱۹۵	۲۹۳۱	کنجاله

نتایج و بحث

در حال حاضر یعنی سال ۱۴۰۰، مقدار کل تقاضا برای محصول‌های گیاهی برابر ۱۲۸/۷۴ میلیون تن در سال می‌باشد. از این مقدار ۶۲/۷٪ به صورت مستقیم توسط انسان و ۳۷/۳٪ برای تغذیه دام برای تولید محصول‌های دامی مصرف می‌شود (شکل ۳). با تغییر جمعیت، نوع سبد غذایی و کاهش مقدار هدررفت، مقدار کل محصول‌های گیاهی و ترکیب مصرف محصول‌های گیاهی مورد تقاضا (از نظر درصد مصرف مستقیم و غیرمستقیم آن‌ها) دستخوش تغییر خواهد شد. بنابراین، در صورتی که سبد غذایی کنونی بدون کاهش هدررفت تا سال ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ مصرف شود و همچنین اگر جمعیت کشور با نرخ باروری کنونی (۱/۸) افزایش یابد، مقدار کل محصول‌های گیاهی مورد تقاضا در سال‌های ۱۴۰۹

1. Blue water

و ۱۴۲۹ به ترتیب به ۱۴۹/۲۵ و ۱۶۶/۰۶ میلیون تن خواهد رسید (شکل ۳). با همین رویکرد افزایش جمعیت، با کاهش ۲۵ درصدی مقدار هدررفت، مقدار کل تقاضا برای محصول‌های گیاهی در سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ به ترتیب به ۱۳۶/۸ و ۱۵۵/۸۶ میلیون تن خواهد رسید. درواقع، با کاهش ۲۵ درصدی هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی (بدون تغییر در سبب غذایی) می‌توان مقدار تقاضا در سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ به ترتیب ۱۲/۴۴ و ۱۰/۲۰ میلیون تن کاهش داد (شکل ۳). در رویکرد افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸)، در شرایط کاهش ۵۰ درصدی هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی و در شرایط استفاده از سبب غذایی کنونی، می‌توان مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی در سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ به ترتیب ۱۹/۶۷ و ۲۱/۱۹ میلیون تن کاهش داد. با این رویکرد، در سال ۱۴۰۹ به ۱۲۷/۱۷ میلیون تن و در سال ۱۴۲۹ به ۱۴۴/۸۷ میلیون تن محصول گیاهی نیاز خواهد بود (شکل ۳).



شکل ۳- مقدار محصول‌های گیاهی مورد تقاضا (به تفکیک مصرف برای دام و انسان) با شرایط مدیریت کنونی تولید محصول‌های کشاورزی در ایران، برای چهار سبب غذایی مختلف (کنونی، مطلوب، B30، Flex) در ۳ شرایط کاهش هدررفت (صفر: نبود کاهش، ۲۵: کاهش ۲۵٪، ۵۰: کاهش ۵۰ درصدی)، برای چهار رویکرد افزایش جمعیت با نرخ (الف) مشابه حال حاضر، (ب) نرخ اندک، (پ) نرخ میانگین و (ت) نرخ زیاد تا سال ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹؛ خط‌چین آبی نشان‌دهنده مقدار تقاضا برای کل محصول‌های گیاهی برای مصرف انسان و خط‌چین قرمز نشان‌دهنده مقدار کل تقاضا برای محصول‌های گیاهی (مجموع مصرف دام و انسان) در شرایط حال حاضر کشور است.

تغییر سبد غذایی از سبد کنونی به سبد غذایی مطلوب پیشنهادی توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، منجر به افزایش چشمگیر تقاضا برای محصولات گیاهی در هر دو مقطع زمانی ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ خواهد شد به طوری که با رویکردی افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸) و در شرایط نبود کاهش هدررفت، مقدار تقاضا برای کل محصولات گیاهی در سال ۱۴۰۹ به ۱۶۲/۷۴ میلیون تن و در سال ۱۴۲۹ به ۱۸۱/۰۶ میلیون تن خواهد رسید. (شکل ۳). برخلاف سبد غذایی مطلوب، گرایش مردم به سمت سبد غذایی جایگزین (بر پایه جایگزینی ۳۰٪ از گوشت قرمز با گوشت مرغ + جایگزینی ۳۰٪ از گوشت مرغ با حبوبات + جایگزینی ۳۰٪ از برنج با گندم و رژیم انعطاف‌پذیر) می‌تواند مقدار تقاضا برای کل محصولات گیاهی را کاهش دهد (برای هر دو مقطع زمانی مطالعه شده و برای هر چهار سناریوی افزایش جمعیت شکل ۳ الف، ب، پ، ت). در شرایط افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸)، با استفاده از این سبد غذایی و در صورت کاهش ۲۵ درصدی هدررفت در سال ۱۴۰۹، با وجود افزایش جمعیت، مقدار تقاضا برای کل محصولات گیاهی ۱/۶۴ میلیون تن (۱/۳٪) نسبت به شرایط حال حاضر کاهش خواهد داشت (شکل ۳). با همین رویکرد در سال ۱۴۲۹ مقدار تقاضا برای کل محصولات گیاهی به ۱۴۴/۷۹ میلیون تن خواهد رسید که ۱۶/۰۵ میلیون تن (۱۲/۵٪) بیشتر از حال حاضر خواهد بود.

تا سال ۱۴۰۹ به دلیل کوتاهی دوره زمانی، تغییر رژیم غذایی کنونی و استفاده از رژیم غذایی گیاهی محور، به تقریب موردی غیرممکن است. در صورتی که تا سال ۱۴۲۹ رژیم غذایی مردم از سبد غذایی گیاهی محور پیروی نماید، با وجود افزایش بیش از ۲۶ میلیون نفری جمعیت کشور نسبت به سال ۱۴۰۰، با نرخ باروری کنونی (۱/۸)، مقدار تقاضا برای کل محصولات گیاهی در صورت کاهش ۵۰ درصدی هدررفت برابر ۱۱۵/۱۶ میلیون تن (۱۳/۵۷ میلیون تن معادل ۱۰/۵۴٪ کمتر از شرایط کنونی) و با کاهش ۲۵ درصدی هدررفت برابر ۱۲۵/۲۸ میلیون تن (۳/۴۶ میلیون تن معادل ۲/۶۹٪ کمتر از شرایط کنونی) خواهد بود (شکل ۳). بنابراین، با تغییر به سمت رژیم غذایی گیاهی محور و با کاهش هدررفت محصولات کشاورزی و دامی، می‌توان با وجود افزایش جمعیت، مقدار تقاضا برای محصولات گیاهی را به صورت چشمگیری تا سال ۱۴۲۹ کاهش داد.

بر پایه دیگر رویکردهای حاصل از ترکیب انواع سبد غذایی، نرخ باروری جمعیت و مقدار هدررفت، مقدار تقاضای محصولات گیاهی در دو مقطع زمانی ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ در شکل ۳ نشان داده شده است. در میان این رویکردها، رویکردهای ناشی از افزایش جمعیت و استفاده از سبد غذایی مطلوب به افزایش چشمگیری تقاضای محصولات گیاهی منجر خواهد شد. این در حالی است که کاهش هدررفت و گرایش به سمت سبدهای غذایی گیاهی محور به کاهش تقاضا برای محصولات گیاهی می‌انجامد.

در حال حاضر، در سطح جهان به‌طور میانگین ۵۶٪ از محصولات گیاهی به‌صورت مستقیم توسط انسان مصرف می‌شود (Cassidy et al., 2013). در مصرف غیرمستقیم، ۳۶٪ از این محصولات برای تغذیه دام برای تولید محصولات دامی و ۸٪ آن‌ها برای دیگر موردها (مانند تولید سوخت زیستی) مصرف می‌شود. در کشورهای مختلف، مقدار استفاده از محصولات گیاهی برای مصرف مستقیم انسان و تغذیه دام متفاوت است. در کشوری مانند هند که مردم آن بیشتر از رژیم غذایی گیاه‌خواری استفاده می‌کنند، ۹۲٪ از محصولات گیاهی به صورت مستقیم توسط انسان و تنها ۴٪ برای تغذیه دام مصرف می‌شوند. در مقابل، در ایالات متحده آمریکا که مردم آن تمایل زیادی به مصرف محصولات دامی

دارند، تنها ۳۷٪ از محصول‌های گیاهی به صورت مستقیم توسط انسان و ۵۷٪ برای تغذیه دام مصرف می‌شوند (Cassidy et al., 2013).

مقدار روزانه مورد نیاز پروتئین برای هر نفر برابر ۵۰ گرم است (Soltani et al., 2020b). در سال ۲۰۰۹ در سطح جهان، میانگین سرانه مصرف پروتئین برابر ۶۸ گرم در روز بود که ۹۰٪ مردم جهان بیش از نیاز مصرف می‌کردند. با توجه به این موضوع، امکان کاهش مصرف پروتئین حیوانی در رژیم غذایی بسیاری از مردم جهان وجود دارد، به طوری که رژیم غذایی جدید از نظر سلامتی مشکلی نداشته باشد (Almarez et al., 2022; Ranganathan et al., 2016).

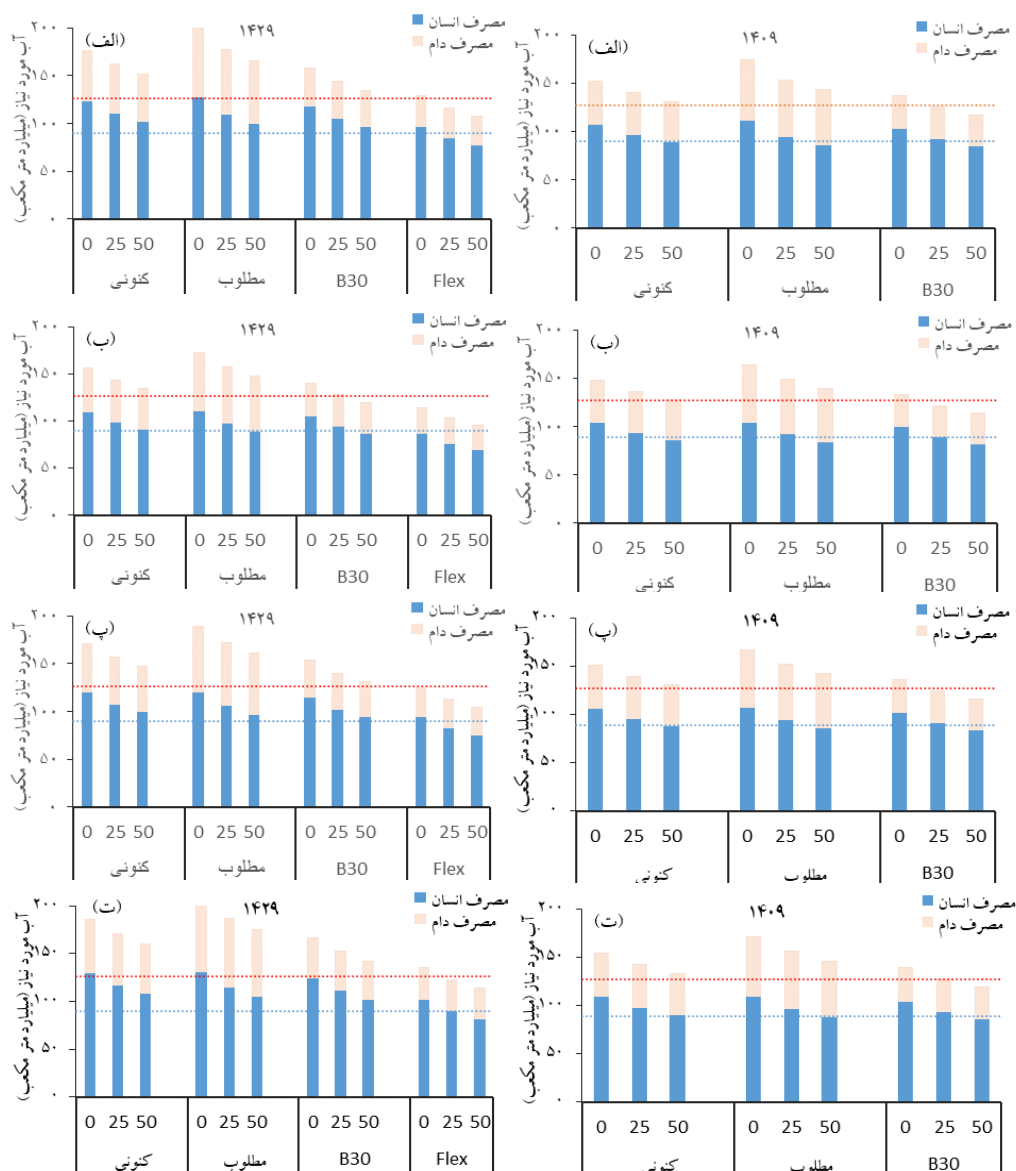
با توجه به این که در میان همه محصول‌های تولیدشده از دام‌ها و طیور، کارایی تبدیل خوراک به گوشت در گوسفند و گاو کمترین مقدار است، با کاهش مصرف این گوشت‌ها و جایگزینی آن‌ها با گوشت مرغ، می‌توان مقدار تقاضا برای محصول‌های گیاهی را کاهش داد (Soltani et al., 2020b).

افزایش تولید در کنار کاهش تقاضا برای غذا، دو راهکار اصلی تأمین غذا برای جمعیت رو به رشد می‌باشند. کنترل جمعیت و تنظیم آن بر اساس توان تولید محصول‌های غذایی در یک کشور (Searchinger et al., 2013)، تغییر رژیم غذایی برای کاهش مصرف محصول‌های دامی (Godfray et al., 2010) و کاهش مقدار هدررفت محصول‌های کشاورزی و غذایی (Gustavsson et al., 2011; Alexander et al., 2017) می‌توانند با کاهش تقاضا، موجب بهبود تأمین غذا شوند. کاهش هدررفت می‌تواند تاثیر چشمگیری بر کاهش مقدار تقاضا برای محصول‌های کشاورزی داشته باشد. هرچند که کل هدررفت محصول‌های کشاورزی حذف‌شدنی نیست، اما بررسی‌ها نشان داده‌اند که می‌توان ۵۰٪ از هدررفت محصول‌های کشاورزی را با مدیریت مناسب کاهش داد (Connor et al., 2011).

سرانه هدررفت برای مجموع محصول‌های کشاورزی موجود در سبد غذایی مردم ایران ۲۷۱/۶ کیلوگرم در سال برآورد شده است که سهم ایران از این هدر رفت ۲/۷٪ است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸-ب). در ایالات متحده آمریکا سرانه هدررفت محصول‌های کشاورزی و مواد غذایی (با هدررفت در مزرعه) در حدود ۱۳۲ (Buzby et al., 2014)، در انگلستان در حدود ۱۰۹ (Parry et al., 2015) و در کشورهای اروپایی دیگر در حدود ۲۸۰ کیلوگرم (Gustavsson et al., 2011) برای هر نفر در سال تخمین زده شده است. در بررسی دیگری، مقدار هدررفت (با هدررفت در مزرعه) در کشورهای عضو اتحادیه اروپا در میانگین ۱۸۰ کیلوگرم برای هر نفر در سال گزارش شده است که کمترین مقدار با ۵۰ کیلوگرم برای هر نفر در سال برای یونان تا بیشترین مقدار با ۵۰۰ کیلوگرم برای هر نفر در سال در هلند می‌باشد (Monier et al., 2010). همچنین، برای خودکفایی در کشورهای اروپایی کشت باقلا، نخود و سویا مطرح است که چنین رویکردی به کاهش چشمگیر استفاده از زمین‌های کشاورزی (۴ تا ۸٪) خواهد انجامید و با جایگزینی پروتئین‌های حیوانی با پروتئین‌های گیاهی، انتشار گازهای گلخانه‌ای ۲۲٪ کاهش می‌یابد (van Loon et al., 2023).

در شرایط کنونی و با فرض تولید همه محصول‌های گیاهی مورد تقاضا در داخل کشور با شرایط مدیریتی موجود، مقدار آب مورد نیاز برای تولید این مقدار از محصول‌ها برابر ۱۲۶/۷۸ میلیارد متر مکعب می‌باشد که ۷۰/۵٪ برای تولید محصول‌های مصرفی توسط انسان و ۲۹/۵٪ برای تولید محصول‌های مصرفی توسط دام می‌باشد (شکل ۴). بدیهی است که نبود امکان تخصیص این مقدار آب در کشور، موجب وابستگی کشور به واردات برخی از محصول‌های مختلف شده است. با توجه به این که در حال حاضر مقدار آب تخصیصی به بخش کشاورزی ۸۶ میلیارد متر مکعب است (Soltani et al., 2020b)، ایران حدود ۴۰/۷۸ میلیارد متر مکعب آب مجازی وارد می‌کند. به عبارت دیگر، از دید دسترسی به منابع

آب، ضریب خودکفایی کشور در تولید محصول‌های کشاورزی برابر ۶۷/۸۳٪ می‌باشد (شکل ۵). اگر مقدار تخصیص آب به بخش کشاورزی با نگاه حفظ پایداری محیط زیست باشد و از طرف دیگر، تغییری در راندمان استفاده از آب و عملکرد محصول‌های کشاورزی در واحد سطح ایجاد نشود، ضریب خودکفایی تولید محصول‌های کشاورزی از دید دسترسی به آب به ۳۱٪ کاهش می‌یابد.



شکل ۴- مقدار آب مورد تقاضا برای تامین کل محصول‌های گیاهی مورد نیاز (به تفکیک مصرف برای دام و انسان) با شرایط مدیریت کنونی تولید محصول‌های کشاورزی در ایران، برای چهار سبد غذایی مختلف (کنونی، مطلوب، B30، Flex) در سه شرایط کاهش هدررفت (صفر، نبود کاهش، ۲۵، ۵۰ درصدی و ۵۰٪ کاهش درصدی)، برای چهار رویکردی افزایش جمعیت با نرخ (الف) مشابه حال حاضر، (ب) نرخ پایین، (پ) نرخ میانگین و (ت) نرخ بالا تا سال ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹؛ خط‌چین آبی نشان‌دهنده مقدار آب مورد نیاز برای تولید کل محصول‌های گیاهی برای مصرف انسان و خط‌چین قرمز نشان‌دهنده مقدار آب مورد نیاز برای تولید کل محصول‌های گیاهی برای مجموع مصرف انسان و دام در شرایط حال حاضر کشور است.

در حال حاضر، ضریب خودکفایی تولید محصول‌های کشاورزی از دید وزن محصول‌های گیاهی در کشور کمتر از ۸۵٪ است. کم‌بودن مقدار ضریب خودکفایی تولید محصول‌های گیاهی از دید آب نسبت به ضریب خودکفایی از دید وزن محصول‌های گیاهی، بیانگر این است که آب مجازی محصول‌های گیاهی وارد شده به کشور بسیار بیشتر از آب مجازی محصول‌های صادر شده از کشور است. بیشتر محصول‌های گیاهی وارداتی شامل روغن (۷۰۰۱ متر مکعب برای هر تن)، شکر (۲۰۹۰ متر مکعب برای هر تن)، ذرت (۱۹۹۷ متر مکعب برای هر تن)، گندم (۹۲۰ متر مکعب برای هر تن) و جو (۹۳۴ متر مکعب برای هر تن) هستند. میوه (۱۴۲۳ متر مکعب برای هر تن) و صیفی‌ها و سبزی‌ها (۲۹۵ متر مکعب برای هر تن) محصول‌های صادراتی عمده می‌باشند (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸ الف). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که برای بررسی وضعیت خودکفایی محصول‌های کشاورزی در کنار ضریب خودکفایی وزنی محصول‌ها باید به ضریب خودکفایی از دید آب نیز توجه داشت؛ زیرا ضریب خودکفایی بر مبنای وزن، مقدار خودکفایی محصول‌های گیاهی را به صورت خوشبینانه بیان می‌کند.

عوامل‌های تاثیرگذار بر تقاضا برای محصول‌های گیاهی (جمعیت، رژیم غذایی و هدررفت) می‌توانند بر مقدار آب مورد نیاز و به دنبال آن بر مقدار خودکفایی تولید محصول‌های گیاهی در کشور از دید آب، تاثیرگذار باشند. برای نمونه، در صورت افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸) و نبود تغییر در سبب غذایی و نبود کاهش هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی در کشور، مقدار آب مورد نیاز برای تولید همه محصول‌های گیاهی مورد تقاضا در سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ به ترتیب به ۱۵۲/۴۷ (۲۰/۲۶٪ بیشتر از حال حاضر) و ۱۷۶/۳۴ میلیارد متر مکعب (۳۹/۰۹٪ بیشتر از حال حاضر) خواهد رسید (شکل ۴). با توجه به محدودیت منابع آب کشور، با افزایش تقاضا برای محصول‌های گیاهی (مجموع مصرف انسان و دام)، مقدار ضریب خودکفایی تولید این محصول‌ها از دید آب در آینده وضعیت بدتری پیدا خواهد کرد. برای نمونه، با فرض نبود تغییر در شرایط تولید محصول‌های گیاهی، در صورت افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی، در شرایط استفاده از سبب غذایی کنونی و در صورت نبود کاهش هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی، مقدار ضریب خودکفایی تولید محصول‌های گیاهی از دید آب در سال ۱۴۰۹ به ۵۶/۴٪ و در سال ۱۴۲۹ به ۴۸/۸٪ خواهد رسید. با فرض حفظ محیط‌زیست (تخصیص ۳۹ میلیارد متر مکعب آب به بخش کشاورزی)، ضریب خودکفایی کشور برای تولید محصول‌های گیاهی از دید دسترسی به آب در سال ۱۴۰۹ به ۲۶٪ و در سال ۱۴۲۹ به ۲۲٪ خواهد رسید (شکل ۵). اثر عامل‌های مختلف تاثیرگذار بر تقاضا، بر مقدار ضریب خودکفایی تولید از دید آب، در شکل ۵ ارایه شده‌اند.

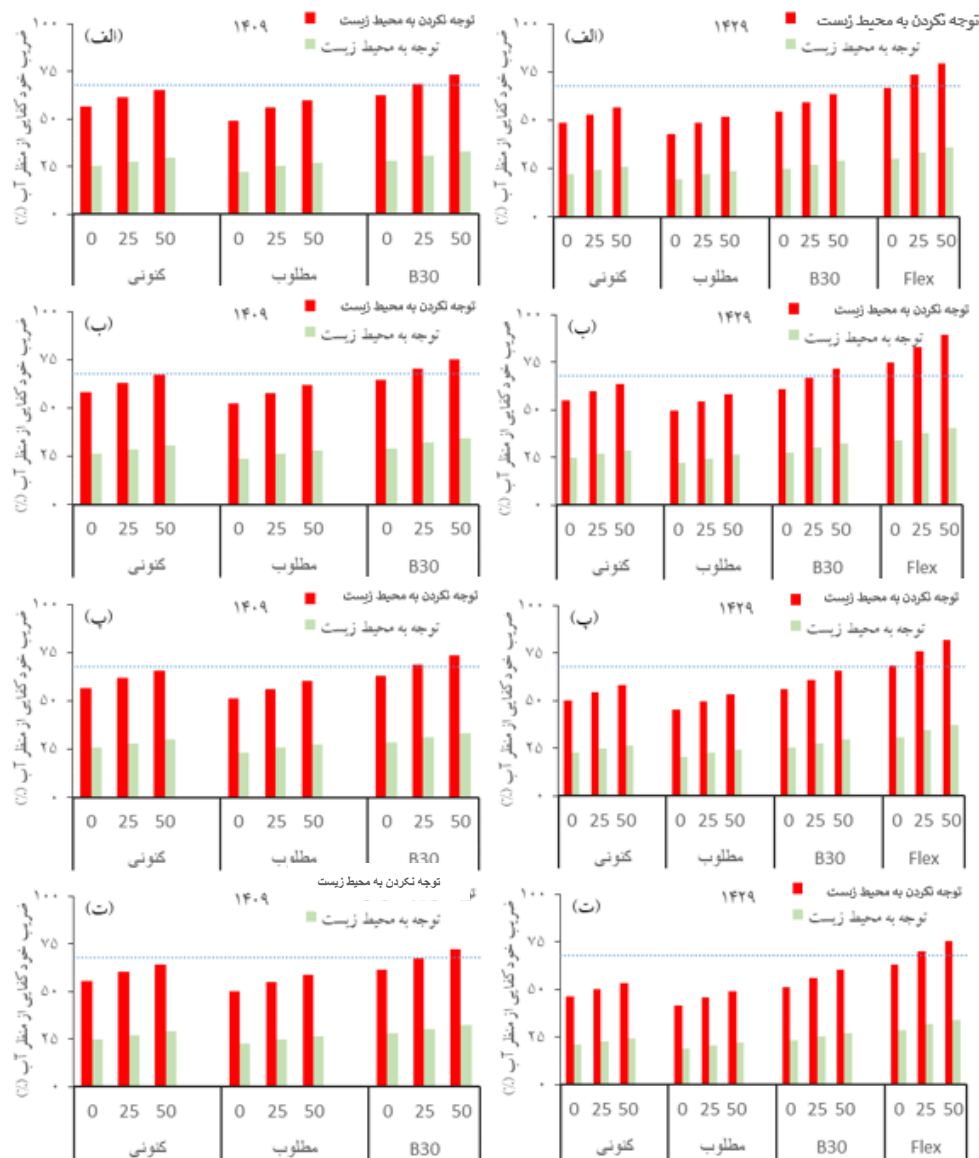
کاهش مقدار هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی می‌تواند نقش زیادی در کاهش مقدار آب مورد نیاز برای تولید محصول‌های گیاهی در کشور داشته باشد. برای نمونه، در رویکرد افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸) در شرایط استفاده از سبب غذایی کنونی، با کاهش ۲۵ درصدی هدررفت محصول‌های گیاهی و دامی در سال ۱۴۰۹، مقدار نیاز به آب به مقدار ۱۲/۱۸ میلیارد متر مکعب (۷/۹۹٪) نسبت به نبود کاهش هدررفت در همین سال، کمتر خواهد بود. در سال ۱۴۲۹ کاهش این مقدار هدررفت معادل ۲۴/۳۳ میلیارد متر مکعب آب (۱۳/۸۰٪) نسبت به نبود کاهش هدررفت خواهد بود (شکل ۴). در صورت توجه به محیط زیست و تخصیص آب به مقدار ۳۹ میلیارد متر مکعب به بخش کشاورزی و با فرض کاهش هدررفت به مقدار ۲۵٪ تا سال ۱۴۰۹، مقدار ضریب خودکفایی تولید محصول‌های گیاهی از دید آب برابر ۲۷/۸٪ خواهد بود. با کاهش ۵۰ درصدی هدررفت، در این شرایط مقدار ضریب خودکفایی از دید آب برابر ۲۵/۷٪ خواهد شد (شکل ۵).

تغییر سبد غذایی از سبد کنونی به سبد مطلوب در همه رویکردهای افزایش جمعیت و کاهش هدررفت به افزایش نیاز به آب در کشور خواهد انجامید (شکل ۴). برای نمونه، در شرایط افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی و در صورت نبود تغییر در مقدار هدررفت، مقدار آب مورد نیاز با به کارگیری سبد مطلوب نسبت به سبد غذایی کنونی موجب افزایش ۲۲/۰۲ میلیارد متر مکعبی آب در سال ۱۴۰۹ (۱۴/۴۴٪) و ۲۴/۷۴ میلیارد متر مکعبی در سال ۱۴۲۹ (۱۴/۰۳٪) خواهد شد (شکل ۴). در این شرایط مقدار ضریب خودکفایی تولید محصولات گیاهی از دید آب در سال ۱۴۰۹ برابر ۲۲/۴٪ و در سال ۱۴۲۹ برابر ۱۹/۴٪ خواهد بود (شکل ۵).

کمبود منابع آب یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روی بخش کشاورزی برای تولید محصولات کشاورزی کافی در کشور است. مقدار آب مصرفی در بخش کشاورزی در حال حاضر ۸۶ میلیارد متر مکعب است که بسیار بیشتر از ظرفیت محیط‌زیست می‌باشد. برای حفظ پایدار محیط زیست مقدار آب قابل تخصیص به بخش کشاورزی باید در حدود ۳۹ میلیارد متر مکعب باشد (Soltani et al., 2020b). لازم به بیان است که در این بررسی مقادیرهای گزارش شده برای آب مورد تقاضا شامل آب آبی آبیاری می‌باشد. همچنین، مقدار آب در شرایط مدیریت کنونی تولید محصولات در کشور در نظر گرفته شده است (منظور در شرایط راندمان آبیاری کنونی و نبود آمار دقیق عملکرد محصولات گیاهی). بدیهی است که با اعمال فشرده‌سازی تولید و بهبود شرایط مدیریت تولید محصولات کشاورزی، می‌توان مقدار آب مورد نیاز برای هر تن محصول را کاهش داد (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۸ الف). در بررسی حاضر برای محاسبه مقدار آب مورد نیاز در آینده و در شرایط اقلیم آینده، تأثیر تغییر اقلیم در تغییر مقدار آب مورد نیاز برای تولید هر تن محصول نیز در نظر گرفته شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج بررسی حاضر نشان داد که در سال ۱۴۰۰ خورشیدی خودکفایی تولید محصولات گیاهی در کشور از دید دسترسی به آب ۶۷/۸۳٪ است. در صورت توجه به شرایط محیط‌زیست و کاهش تخصیص آب به بخش کشاورزی، خودکفایی تولید محصولات گیاهی کشاورزی باید ۳۱٪ می‌بود. اضافه برداشت آب از منابع موجب خسارت‌های جبران‌ناپذیری به محیط‌زیست شده است. در صورت عدم تغییر در شرایط مدیریت تولید محصولات کشاورزی (منظور در شرایط راندمان آبیاری کنونی و فقدان آمار دقیق عملکرد محصولات گیاهی) و توجه نکردن به محیط‌زیست، مقدار خودکفایی تولید محصولات گیاهی از دید دسترسی به آب به دلیل افزایش جمعیت و تقاضا، در سال‌های ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹ به ترتیب برابر ۵۶/۴ و ۴۸/۸٪ خواهد شد. با فرض افزایش جمعیت با نرخ باروری کنونی (۱/۸) در صورت کاهش هدررفت و تغییر رژیم غذایی به سمت رژیم‌های غذایی گیاهی‌محور، با توجه به حفظ محیط‌زیست (کاهش تخصیص آب به بخش کشاورزی از ۸۶ به ۳۹ میلیارد متر مکعب) و در صورت نبود بهبود مدیریت تولید محصولات کشاورزی در کشور، مقدار ضریب خودکفایی از دید آب در سال ۱۴۰۰ بیشتر از ۳۳/۲ و در سال ۱۴۲۹ بیشتر از ۳۶/۱ نخواهد شد. بنابراین، برای تأمین محصولات کشاورزی کافی در کشور همزمان با حفظ محیط‌زیست، سیاست کلان کشور باید برای بهبود مدیریت تولید و فشرده‌سازی کشاورزی شاهد تغییرهای زیادی باشد. همچنین، ایران در آینده وابستگی بیشتری به محصولات وارداتی خواهد داشت. از این رو، لازم است تا روابط سیاسی و اقتصادی ایران با کشورهای صادرکننده محصولات کشاورزی بهبود یابد.



شکل ۵- ضریب خودکفایی تولید محصول های گیاهی (مجموع مصرف انسان و دام) از دید دسترسی به آب در ایران، برای چهار سبب غذایی مختلف (کنونی، مطلوب، B30، Flex) در سه شرایط کاهش هدررفت (صفر: نبود کاهش، ۲۵: کاهش ۲۵ درصدی و ۵۰: کاهش ۵۰ درصدی هدررفت)، برای چهار رویکرد افزایش جمعیت با نرخ (الف) مشابه حال حاضر، (ب) نرخ پایین، (پ) نرخ متوسط و (ت) نرخ بالا تا سال ۱۴۰۹ و ۱۴۲۹؛ خط چین آبی نشان دهنده مقدار ضریب خودکفایی تولید محصول های گیاهی از دید آب در شرایط حال حاضر می باشد. در دو شرایط نبود توجه به محیط زیست (تخصیص ۸۶ میلیارد متر مکعب آب به کشاورزی) و توجه به محیط زیست (تخصیص ۳۹ میلیارد متر مکعب آب به بخش کشاورزی).

سپاسگزاری

این گزارش بخشی از گزارش یک طرح پژوهشی است که به سفارش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (قرارداد شماره ۲۹۴۶۸/۲۱۱ مورخه ۹۷/۶/۲۵) انجام شده است. نویسندگان از مسئولین محترم این سازمان کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

سلطانی، افشین؛ سلطانی، الیاس؛ عالمقام، مجید؛ زند، اسکندر. (۱۳۹۸ الف). رژیم غذایی و نقش آن در منابع لازم برای تولیدات کشاورزی، پیوست ۱۴ در سلطانی و همکاران. تحلیل امنیت غذایی کشور تا ۱۴۲۹ با مدل سازی همبست آب، زمین، غذا و محیط زیست: چشم انداز و سیاست های لازم. گزارش طرح تحقیقاتی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

سلطانی، افشین؛ نه‌بندانی، علی؛ زینلی، ابراهیم؛ ترابی، بنیامین؛ زند، اسکندر؛ قاسمی، ثریا؛ الستی، امید؛ دادرسی، امیر؛ حسینی، رقیه السادات عالمقام، مجید؛ زاهد، محبوبه؛ فیاضی، حسنا؛ کمری، حسین؛ عرب عامری، راحله؛ محمدزاده، زهرا؛ رهبان، سمانه؛ کرامت، صالح. (۱۳۹۸ ب). تحلیل امنیت غذایی کشور تا ۱۴۲۹ با مدل سازی همبست آب، زمین، غذا و محیط زیست: چشم انداز و سیاست های لازم. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گزارش طرح تحقیقاتی.

صالحی، فروزان. (۱۳۹۱). سبد غذایی مطلوب. انتشارات اندیشه ماندگار. ۶۰ ص.

Alexander, P., Brown, C., Arneth, A., Finnigan, J., Moran, D., & Rounsevell, M.D. (2017).

Losses, inefficiencies and waste in the global food system. *Agricultural systems*, 153, pp.190-200.

Bodirsky, B.L., Rolinski, S., Biewald, A., Weindl, I., Popp, A., & Lotze-Campen, H. (2015). Global food demand scenarios for the 21st century. *PloS one*, 10(11).

Broomandi, P., Dabir, B., Bonakdarpour, B., & Rashidi, Y. (2017). Identification of dust storm origin in South-West of Iran. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 15(1), 1-16.

Buzby, J.C., Wells, H.F., & Hyman, J. (2014). The estimated amount, value and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States. Economic Information Bulletin Number 121. *Economic Research Service/USDA*.

Cassidy, E.S., West, P.C., Gerber, J.S., & Foley, J.A. (2013). Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare. *Environmental Research Letters*, 8(3), 34-45.

Connor, D. J., Loomis, R. S., & Cassman, K. G. (2011). Crop ecology: productivity and management in agricultural systems. *Cambridge University Press*. 556 p.

Dehghani, M., Zoj, M.J.V., Entezam, I., Saatchi, S.S., & Shemshaki, A. (2010). Interferometric measurements of ground surface subsidence induced by overexploitation of groundwater. *Journal of Applied Remote Sensing*, 4(1), 16-36.

Ercin, A.E., & Hoekstra, A.Y. (2014). Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. *Environment international*, 64, 71-82.

FAO. (2020). Food Balance Sheets [Online]. [http:// www.fao.org/faostat/en/#data/FBS](http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS).

- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327, 812–818.
- González, A.D., Frostell, B., & Carlsson-Kanyama, A. (2011). Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: potential contribution of diet choices to climate change mitigation. *Food policy*, 36(5), 562-570.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & van Otterdijk, R. (2011). Global Food Losses and Food Waste; Extent, Causes and Prevention. Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK), Gothenburg (Sweden), and FAO, Rome (Italy).
- Monier, V., Shailendra, M., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., Hortense, M., & Reisinger, H. (2010). Preparatory Study on Food Waste across EU 27. European Commission (DG ENV) Directorate C-Industry. Final Report. ISBN: 978-92-79-22138-5.
- Motagh, M., Djamour, Y., Walter, T.R., Wetzel, H.U., Zschau, J., & Arabi, S. (2007). Land subsidence in Mashhad Valley, northeast Iran: results from InSAR, levelling and GPS. *Geophysical Journal International*, 168(2), 518-526.
- Munesue, Y., & Masui, T. (2019). The impacts of Japanese food losses and food waste on global natural resources and greenhouse gas emissions. *Journal of Industrial Ecology*, 23(5), 1196-1210.
- Parry, A., James, K., & LeRoux, S. (2015). Strategies to Achieve Economic and Environmental Gains by Reducing Food Waste. Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury, UK.
- Porkka, M., Kummu, M., Siebert, S., & Varis, O. (2013). From food insufficiency towards trade dependency: a historical analysis of global food availability. *PloS one*, 8(12), e82-94.
- Postel, S.L., Daily, G.C., & Ehrlich, P.R. (1996). Human appropriation of renewable fresh water. *Science*, 271(5250), 785-788.
- Ranganathan, J., Vennard, D., Waite, R., Dumas, P., Lipinski, B., Searchinger, T.I.M., & GLOBAGRI-WRR, M.A. (2016). Shifting diets for a sustainable food future. World Resources Institute.
- Reutter, B., Lant, P., Reynolds, C. & Lane, J. (2017). Food waste consequences: environmentally extended input-output as a framework for analysis. *Journal of cleaner production*, 153, pp.506-514.
- Rizvi, S., Pagnutti, C., Fraser, E., Bauch, C.T. & Anand, M. (2018). Global land use implications of dietary trends. *PloS one*, 13(8).
- Searchinger, T., Hanson, C., Ranganathan, J., Lipinski, B., Waite, R., Winterbottom, R., Winshaw, A., & Heimlich, R. (2013). The Great Balancing Act. Working Paper Installment 1 of Creating a Sustainable Food Future. World Resources Institute, Washington, DC.
- Soltani, E., Soltani, A., Alimagham, M., & Zand, E. (2021). Ecological footprints of environmental resources for agricultural production in Iran: a model-based study. *Environmental Science and Pollution Research*, 28 (48), 68972–68981.
- Soltani, A., Alimagham, S. M., Nehbandani, A., Torabi, B., Zeinali, E., Zand, E., & van Ittersum, M. K. (2020a). Future food self-sufficiency in Iran: A model-based analysis. *Global Food Security*, 24, 100351. doi:10.1016/j.gfs.2020.100351
- Soltani, A., Alimagham, S. M., Nehbandani, A., Torabi, B., Zeinali, E., Zand, E. Ghassemi, S., Vadez, V., Sinclair, T.R., & van Ittersum, M. K. (2020b). Modeling plant production at country

- level as affected by availability and productivity of land and water. *Agricultural Systems*, 183, 102859-102864. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100723>
- Tonini, D., Albizzati, P.F., & Astrup, T.F. (2018). Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. *Waste Management*, 76, 744-766.
- van Loon, M. P., Alimagham, S., Pronk, A., Fodor, N., Ion, V., Kryvoshein, O., Kryvobok, O., Marrou, H., Mihail, R., Mínguez, M. I., Pulina, A., Reckling, M., Rittler, L., Roggero, P. P., Stoddard, F. L., Topp, C. F. E., van der Wel, J., Watson, C., & van Ittersum, M. K. (2023). Grain legume production in Europe for food, feed and meat-substitution. *Global Food Security*, 39, Article 100723.

Estimating Food Demand on Future (1429): The Role of Population Size, Type of Diet and Loss/Waste of Agricultural Products

Amiri, S.R., Alimaghham, S.M. and Soltani, A.^{1, 2}

The demand for food is influenced by population size, type of diet and the amount of loss/waste of Agricultural products. In the present study, the amount of demand affected simultaneously by the influencing factors for the present time period, 2030 and 2050 were examined. The study examined 48 different scenarios derived from combining three levels of loss/waste reduction (0, 25, and 50%), four different food baskets, and four different fertility rates (including the current constant (1.8), low (1.5), medium (2.5) and high (3.3) fertility rates) for each of the 2030- and 2050-time frames, and calculated the demand values for plant products and blue water footprint required for each scenario. The amount of blue water footprint required to produce the products in demand was calculated according to the current farm management conditions of agricultural production. In the calculation of blue water footprint, the effect of climate change for the time points of 2030 and 2050 was also taken into consideration. The results showed that the current demand for plant products in the country is 128.74 million tons per year. Assuming a population increase at the current fertility rate (1.8), the demand will be 149.25 million tons in 2030 and 166.06 million tons in 2050. The amount of irrigation water required to meet the demands in is under the current conditions, 152.47 billion m³ in 2030 and 176.34 billion m³ in 2050. Currently, the amount of water allocated to the agricultural sector is 86 billion m³, which is more than the environmental capacity. To achieve a sustainable environment, the amount of water allocated to the agricultural sector must be reduced to 39 billion m³. If the environmental protection is included, the country's self-sufficiency rate in producing plant products from a water perspective will be 25.6% in 2030 and 22.1% in 2050. With a 25% reduction in loss/waste, the amount of water needed to produce the products in demand will be 140.28 billion m³ in 2030 and 162.18 billion m³ in 2050. However, the use of a plant-based diet can significantly reduce the amount of demand for agricultural products and subsequently the demand for water.

Keywords: Blue water footprint, Climate change, Plant products, Self-sufficiency.

1. Corresponding Author: Email: afshin.soltani@gmail.com

2. Associate Professor of University of Saravan, Graduated Ph.D. Student and Professor of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, respectively.

مناسب‌ترین نظام‌های کشت مخلوط پس از برداشت برنج در شالیزارهای استان گیلان^۱

محمد ربیعی و سجاد شاکرکوهی^{۲ و ۳}

چکیده

با افزایش جمعیت جهان و تخریب منابع طبیعی، رویکردهای نوین و پایدار برای تضمین امنیت غذایی ضروری است. کشت مخلوط با افزایش عملکرد در واحد سطح راهکار موثری در توسعه پایدار کشاورزی است. پس از برداشت برنج^۴، بیشتر شالیزارهای استان‌های شمالی کشور بی‌استفاده باقی می‌مانند و کشت مخلوط به‌عنوان کشت دوم می‌تواند به افزایش بهره‌وری و درآمد کشاورزان کمک کند. از این‌رو، بررسی‌ای مروری-توصیفی در مورد کشت مخلوط پس از برداشت برنج انجام شد. جمع‌آوری داده‌های بررسی حاضر از راه جستجوی مقاله‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی شامل ایران داک، Google Scholar، SID، ResearchGate و ScienceDirect بود. نتایج نشان داد که کشت مخلوط لوبیا با ترب و سیر با کاهو می‌تواند به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج در شالیزار مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین، دیگر کشت‌های مخلوط با گیاهان علوفه‌ای از جمله جو با شبدر، تریتیکاله با شبدر، تریتیکاله با ماشک علوفه‌ای، تریتیکاله با کلزا، تریتیکاله با جو و جو با ماشک علوفه‌ای از قابلیت زیادی برای تولید علوفه در شالیزارهای استان‌های شمالی کشور برخوردار هستند.

واژه‌های کلیدی: تریتیکاله، عملکرد علوفه، کشت دوم، ماشک علوفه‌ای، نسبت برابری زمین.

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت، کاهش زمین‌های کشت‌پذیر به دلیل شهرنشینی، تخریب منابع طبیعی و نیاز به افزایش تولید مواد غذایی از مهم‌ترین عامل‌های تغییر در نظام‌های کشاورزی و مقدار فشرده‌گی آن‌ها به‌شمار می‌روند. از سویی، کشت فشرده و تولید پیوسته محصول‌های کشاورزی موجب اثرهای منفی بر نظام‌های طبیعی می‌شود. بنابراین، به کارگیری سیستم‌های پایدار کشاورزی، امری ضروری است. کشاورزی پایدار به‌دنبال استفاده بهینه از منابع برای رفع نیازهای بشر بدون آسیب به محیط زیست و حفظ گوناگونی زیستی است (Tilman et al., 2011). یکی از روش‌ها و الگوهای کشتی

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۹

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: sajjadshaker53@gmail.com

۳- پژوهشگران بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت.

که می‌تواند در این زمینه مورد توجه قرار گیرد، انواع کشت مخلوط یا دگرگونی در بوم‌سازگان‌هاست (Maitra et al., 2021). کشت مخلوط، کشت همزمان دو و یا چند محصول در یک قطعه زمین است. از کشت مخلوط در بسیاری از جاهای جهان به عنوان روشی طبیعی و پایدار برای بهره‌برداری بیشتر از فضا، رطوبت و تابش استفاده شده است. این روش کشت در مقایسه با الگوی تک‌کشتی می‌تواند عملکرد کل را در واحد سطح افزایش دهد (Lan et al., 2023).

شالیزارهای شمال کشور از قابلیت زیادی برای کشت دوم پس از برداشت برنج برخوردار هستند. با وجود قابلیت زیاد این زمین‌ها برای کشت دوم در پاییز، شوربختانه بیشتر آنها در نیمه دوم سال بدون استفاده باقی می‌مانند (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰). کشت دوم پس از برداشت برنج در شالیزار می‌تواند به عنوان یکی از منابع اصلی تولید محصول‌های زراعی و تامین علوفه، بهره‌برداری شده و در کنار کارآفرینی و کاهش مهاجرت کشاورزان، موجب پایداری تولید برنج و بهبود شرایط محیط و خاک شود (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۱). شمار و نوع گیاهانی که می‌توانند در سیستم چندکشتی پس از برداشت برنج در شالیزارهای کشت‌شوند به عامل‌هایی مانند مقدار دسترسی به آب، طول فصل رشد و ویژگی‌های اقلیمی و خاکی بستگی دارد (تبریزی و همکاران، ۱۳۹۴).

با توجه به این‌که کشت پی‌درپی برنج به دلیل غرقاب بودن و عملیات گل‌خرابی موجب تخریب ساختار خاک، کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌های سودمند و واکنش‌های زیست‌شیمیایی می‌شود، کشت گیاهانی مانند بقولات علوفه‌ای پس از برداشت برنج سبب افزایش فعالیت‌های میکروبیولوژی خاک شده و فرآیند معدنی‌شدن نیتروژن را تسریع می‌نماید (Benintend et al., 2008). همچنین، با توجه به ظرفیت زیادی شالیزارهای شمال کشور در کشت دوم و نیز ارزش افزوده زیاد محصول‌های علوفه‌ای و نقش آن‌ها در تکمیل زنجیره تولید گوشت و امنیت غذایی، می‌توان با اختصاص بخشی از این زمین‌ها به کشت گیاهان علوفه‌ای، از کشاورزان و دامداران حمایت کرد. انتخاب گونه‌های گیاهی در زراعت مخلوط اهمیت ویژه‌ای دارد و نیازمند شناخت کامل گیاه و شیوه واکنش آن به محیط است. ترکیب گیاهان در زراعت مخلوط به شرایط محیط و نوع گیاه بستگی دارد. افزایش عملکرد در کشت مخلوط هنگامی اتفاق می‌افتد که گیاهان تشکیل‌دهنده از نظر ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک و مقدار استفاده از منابع طبیعی با یکدیگر متفاوت باشند (Wang et al., 2018). در این میان، کشت مخلوط بقولات علوفه‌ای با گندمیان به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج از اهمیت زیادی برخوردار است.

غلات از نظر سرعت رشد و تولید ماده خشک برتری دارند، اما از نظر مقدار پروتئین و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز دام، ضعیف هستند که این کاستی با کشت همزمان با بقولات اصلاح‌شدنی است (Gaungwei et al., 2006). بقولات نسبت به غلات محتوای پروتئین و مواد معدنی زیادتری دارند و موجب افزایش کیفیت علوفه می‌شوند (ارزانی، ۱۳۹۱). کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای در شالیزار موجب افزایش مواد آلی و نیتروژن خاک و در نتیجه کاهش مصرف کود نیتروژن، افزایش مقدار محصول برنج، کاهش آفت ساقه‌خوار برنج، تولید علوفه با ارزش غذایی زیاد و استفاده بهینه از زمین‌های شالیکاری می‌شود (Song et al., 2021). با بررسی‌های بیشتر روی گیاهان زراعی و علوفه‌ای موجود، می‌توان الگویی مناسب از کشت مخلوط را به عنوان کشت دوم در شالیزارها تعریف کرد که دوره کشت آنها از آغاز مهر آغاز و آخر فروردین برداشت می‌شوند. به این ترتیب می‌توان دگرگونی گسترده‌ای در زمینه تامین محصول‌های کشاورزی و علوفه با کیفیت در کشور فراهم نمود. از این رو، معرفی و گزینش گیاهان مناسب و تعیین بهترین الگو و نسبت کاشت آن‌ها

می‌تواند در موفقیت و توسعه سیستم‌های کشت مخلوط به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج در شالیزار، نقش مهمی داشته باشد.

مواد و روش‌ها

بررسی حاضر به روش مروری-توصیفی روی پژوهش‌های انجام‌شده در مورد سیستم‌های کشت مخلوط پس از برداشت برنج در شالیزار انجام گرفت. پایگاه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در این پژوهش شامل ایران داک، Google Scholar، SID، ResearchGate و ScienceDirect بودند. برای دستیابی به نتایج بهتر در این پایگاه‌ها، از کلیدواژه‌های ترکیبی کشت مخلوط، کشت دوم، برنج، گیاهان علوفه‌ای، غلات-بقولات و شالیزار استفاده شد. در مجموع، ۴۸ مقاله از پژوهش‌های مربوط به ۱۵ سال اخیر بررسی شد. شمار ۱۷ مقاله به دلیل تکراری بودن عنوان و ناهمخوانی با معیارهای ورود و خروج، از بررسی حذف شدند. سپس در مرحله غربالگری، عنوان و چکیده مقاله‌ها بررسی شدند که در انتهای این مرحله شمار ۲۱ مقاله باقی ماند. در پایان، پس از بررسی متن کامل مقاله‌ها، شمار ۱۴ مقاله ثبت و در بررسی حاضر از آن‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

سیستم‌های کشت مخلوط در شالیزار

کشت مخلوط تریتیکاله و شبدر- تریتیکاله و شبدر از مهمترین گیاهان علوفه‌ای برای کشت دوم در شالیزارها پس از برداشت برنج به شمار می‌روند. تریتیکاله در مقایسه با دیگر غلات از پتانسیل زیادی برای تولید علوفه سبز و دانه برخوردار است (Mergoum et al., 2019). از سودمندی‌های مهم تریتیکاله، کشت مخلوط با گیاهان تیره بقولات مانند شبدر برسیم، شبدر لاک‌ی و ماشک علوفه‌ای می‌باشد که از نظر عملکرد علوفه و جیره غذایی مناسب دام می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، شبدر برسیم یکی از گیاهان سازگار با شرایط آب و هوایی استان‌های شمالی کشور است که می‌تواند از بارندگی‌های مؤثر در فصل‌های پاییز و زمستان به‌خوبی استفاده کند. کشت شبدر در زمین‌های شالیزاری با بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک می‌تواند نقش مهمی در افزایش راندمان بهره‌وری از زمین و پایداری تولید برنج داشته باشد (شعبانپور و همکاران، ۱۳۹۹).

بررسی کشت مخلوط تریتیکاله و شبدر به عنوان کشت دوم در شالیزارهای رشت نشان‌داد که تیمار کشت مخلوط ۵۰٪ تریتیکاله با ۵۰٪ شبدر بیشترین عملکرد علوفه تازه و خشک را نسبت به دیگر تیمارهای آزمایش (۷۰٪ تریتیکاله با ۳۰٪ شبدر، ۳۰٪ تریتیکاله با ۷۰٪ شبدر، کشت خالص شبدر و کشت خالص تریتیکاله) داشت. همچنین، شاخص نسبت برابری زمین^۱ برای علوفه تازه و خشک در همه تیمارهای مخلوط زیادتر از یک بود (جدول ۱). از این رو، برای بیشتر بودن عملکرد علوفه تازه و خشک نسبت به تک‌کشتی، کشت مخلوط تریتیکاله و شبدر پس از برداشت برنج در شالیزارهای استان گیلان پیشنهاد شد (ربیعی، ۱۳۹۴). همچنین، در بررسی عملکرد علوفه شبدر برسیم و تریتیکاله در کشت مخلوط در مازندران مشاهده شد که کشت مخلوط شبدر برسیم و تریتیکاله عملکرد علوفه بهتری نسبت به الگوی

کشت خالص داشت. بر اساس نتایج، تیمار کشت مخلوط ۴۰٪ تریتیکاله و ۶۰٪ شبدر برسیم بیشترین عملکرد علوفه تازه و خشک را به ترتیب با میانگین ۵۸/۷ و ۲/۱۱ تن در هکتار به خود اختصاص داد (چابک، ۱۳۹۰).

جدول ۱- مقادارهای نسبت برابری زمین برای علوفه تازه و خشک در کشت مخلوط تریتیکاله و شبدر (ربیعی، ۱۳۹۴).

نسبت کاشت (درصد)	نسبت برابری زمین برای علوفه	
	تازه	خشک
شبدر	۷۰	۳۰
تریتیکاله	۳۰	۷۰
	۱/۱۳	۱/۴۳
	۱/۱۸	۱/۳۸
	۱/۰۹	۱/۱۷

کشت مخلوط تریتیکاله و ماشک علوفه‌ای - توجه به کشت گیاهان علوفه‌ای تریتیکاله و ماشک علوفه‌ای در شالیزارها به منظور تامین قسمتی از علوفه مورد نیاز کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحمل به سرما و سازگاری وسیع سبب شده، ماشک علوفه‌ای به عنوان یک گیاه همراه برای کشت پاییزه غلات مورد استفاده قرار گیرد (Gabriel & Quemada, 2011). این گیاه در حال حاضر در قسمت‌های مختلف دنیا به صورت مخلوط با غلات در سطح به نسبت وسیعی کشت می‌شود. ماشک توانایی تولید علوفه زیادی دارد و در مقایسه با غلات از درصد پروتئین و هضم‌پذیری زیادتری برخوردار است. همچنین، ماشک علوفه‌ای به دلیل توانایی تثبیت زیستی نیتروژن، موجب افزایش حاصلخیزی خاک می‌شود (Rebole et al., 2004). در بررسی عملکرد و سودمندی کشت مخلوط نیامداران^۱ علوفه‌ای با گندمیان به عنوان کشت دوم در شالیزار، گزارش شد که ترکیب ۳۰٪ ماشک علوفه‌ای و ۷۰٪ تریتیکاله، به ترتیب با ۴۸۸۴۴ و ۱۵۲۶۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تازه و خشک را به خود اختصاص داد. فاصله مناسب بوته‌ها از یکدیگر، نبود رقابت بین گونه‌ای، بهره‌گیری از گیاهان غله به عنوان قیم و افزایش ارتفاع و جذب نور بیشتر، از جمله دلایل افزایش عملکرد در این ترکیب است. کمترین عملکرد علوفه تازه و خشک نیز از کشت خالص ماشک علوفه‌ای به دست آمد. شاخص نسبت برابری زمین در بیشتر ترکیب‌های کشت مخلوط زیادتر از یک بود. به نظر می‌رسد فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن در بوته‌های ماشک علوفه‌ای و عملکرد مطلوب علوفه تازه و خشک این گیاه موجب افزایش عملکرد در کشت مخلوط شده است (ربیعی و فرح‌دهر، ۱۳۹۹).

کشت مخلوط تریتیکاله و جو - می‌توان تریتیکاله را به دلیل ویژگی‌های زراعی مناسب مانند مقاومت به خوابیدگی، آفت‌ها و بیماری‌ها و عملکرد زیاد، به عنوان یک گیاه علوفه‌ای مناسب در تناوب با برنج کشت نمود (ربیعی و همکاران ۱۳۹۴). کشت مخلوط تریتیکاله و جو از دیگر سیستم‌های کشت مخلوط است که می‌تواند به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج در شالیزار توجه شود. با گزینش مناسب نسبت ۲ گیاه در کشت مخلوط، از راه استفاده بیشتر از عامل‌های محیطی، تعادل مواد غذایی در علوفه تولیدشده ایجاد می‌شود. کشت مخلوط جو و تریتیکاله دارای سودمندی‌های زیر می‌باشد.

❖ کمتر بودن طول دوره رشد جو نسبت به تریتیکاله، موجب می‌شود که جو زودتر برداشت شود که از نظر برنامه‌ریزی برای نبود تداخل با کشت برنج، دارای سودمندی می‌باشد.

❖ باید برداشت تریپتیکاله در مرحله شیری و جو در مرحله خمیری انجام شود تا در زمان برداشت، این دو با هم مخلوط شده و سرعت تخمیر در سیلو افزایش یابد. زیاد شدن سرعت تخمیر به افزایش اسیدآمینه ذخیره‌شده در سیلو کمک می‌کند.

❖ کشت مخلوط تریپتیکاله با جو افزون بر حفاظت فیزیکی بوته‌ها از خطر خوابیدگی، در کنترل رشد علف‌های ناخواسته (هرز)، کاهش زمان رسیدگی و افزایش عملکرد جو به دلیل جلوگیری از خوابیدگی موثر می‌باشد (یوسفی و حسینی، ۱۳۹۹).

کشت مخلوط تریپتیکاله و کلزا- منطقه‌های شمالی ایران به دلیل آب و هوای معتدل و مرطوب از شرایط مطلوبی برای رشد کلزا برخوردار می‌باشند. همزمانی رویش کلزا با فصل بارندگی در شمال ایران و امکان قرار گرفتن آن در تناوب با برنج، موجب گسترش سطح زیر کشت کلزا در این منطقه‌ها شده است. گیاهانی مانند کلزا، توانایی تولید حجم زیادی از ماده تازه و خشک را دارند که به مصرف مستقیم دام و سیلو می‌رسد. کلزا را می‌توان به‌صورت مخلوط با غلاتی مانند تریپتیکاله و جو کشت کرد تا ضمن افزایش تولید، کیفیت علوفه تولیدی نیز افزایش یابد. همچنین، این کشت ترکیبی، فرصت مناسبی برای بازیابی شالیزارها از نظر تغذیه و حاصلخیزی خاک برای فصل زراعی برنج می‌باشد (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰). رمضانپور و همکاران (۱۴۰۱) در ارزیابی کشت مخلوط کلزا و تریپتیکاله در شالیزارهای استان مازندران، گزارش کردند که تریپتیکاله به افزایش ماده خشک علوفه انجامیده و گیاه روغنی کلزا نیز مقدار چربی موجود در علوفه را افزایش داد. همچنین، در این سیستم کشت، به دلیل تفاوت در ساختار رشدی گیاهان و استفاده بهینه از منابع در دسترس، سودمندی کشت محصول افزایش یافت. کشت مخلوط تریپتیکاله و کلزا در شالیزارهای شمال کشور به دلیل افزایش تراکم در واحد سطح و صرفه اقتصادی بیشتر، به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج پیشنهاد می‌شود و با توجه به توانایی مناسبی که برای تولید علوفه تازه و خشک دارد، می‌تواند کشت مناسبی در بازه زمانی پاییز تا بهار باشد.

کشت دوم کلزا در شالیزارهای استان‌های شمالی کشور (به ویژه گیلان) با چالش‌هایی روبه‌رو است که از جمله آن‌ها می‌توان به سنگین بودن بافت خاک، بارندگی زیاد، آبیگر بودن زمین‌ها و نبود طرح جامع زهکشی، کمبود وسیله‌های مناسب برای کارهای زراعی، نبود دستیابی به پتانسیل عملکرد کلزا به جهت آشنا نبودن کشاورزان، مروجین و کارشناسان، باز بودن مرز زمین‌ها و مشکل دام‌های سرگردان و همزمانی برداشت کلزا با نشای برنج اشاره کرد (نصیری و ربیعی، ۱۳۸۳). معرفی رقم‌های خیلی زودرس و یا وارد نمودن این رقم‌ها، استفاده نکردن از کود نیتروژن در زمان گل‌دهی و ابتدای خورجین‌بندی و استفاده از مواد خشکاننده پیش از برداشت می‌تواند نقش به‌سزایی در برداشت زودتر کلزا و نبود هم‌زمانی آن با نشای برنج داشته باشد (ربیعی و مدرسی، ۱۴۰۰).

کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای- تفاوت در سیستم ریشه‌ای جو و ماشک علوفه‌ای موجب می‌شود که ریشه این گیاهان در لایه‌های مختلف خاک پراکنده شده و در مجموع، آب و مواد غذایی بیشتری از یک حجم معینی از خاک جذب کنند. تثبیت زیستی نیتروژن توسط ماشک علوفه‌ای از عامل‌های موثر بر افزایش کارایی کشت مخلوط این گیاه با جو می‌باشد. کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای افزون بر تامین علوفه‌ای با کیفیت مناسب، خطرهای احتمالی کشت خالص را برطرف می‌کند. در بقولاتی مانند ماشک علوفه‌ای به دلیل خوابیدگی، برداشت ماشینی همیشه با مشکل‌هایی همراه است. در کشت مخلوط با فراهم نمودن یک قیم مناسب برای ماشک، این دشواری برطرف می‌شود. ربیعی (۱۳۹۴) گزارش کرد که نسبت مخلوط ۳۰٪ ماشک با ۷۰٪ جو و ۵۰٪ ماشک با ۵۰٪ جو عملکرد علوفه تازه زیادتری نسبت به

الگوی کشت خالص این دو گیاه داشت. نتایج نسبت برابری زمین نشانگر از این بود که در همه نسبت‌های کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای مقدار این شاخص برای عملکرد علوفه تازه و خشک از عدد یک زیادتر بوده و از این رو نسبت به تک‌کشتی برتری دارد (جدول ۲).

جدول ۲- مقدارهای نسبت برابری زمین برای علوفه تازه و خشک در کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای (ربيعی، ۱۳۹۴).

نسبت کاشت (درصد)	نسبت برابری زمین برای علوفه تازه		نسبت برابری زمین برای علوفه خشک
	جو	ماشک	
۷۰	۳۰	۱/۲۱	۱/۲۹
۵۰	۵۰	۱/۲۱	۱/۱۶
۳۰	۷۰	۱/۱۲	۱/۲۵

جیلانی و همکاران (۱۳۹۵) نسبت‌های مختلف کشت جو و ماشک را در بسترهای مختلف کاشت از نظر عملکرد کیفی و شاخص‌های سودمندی در زمین‌های شالیزاری رشت ارزیابی نمودند. در این بررسی مقدار مصرف بذر جو در کشت افزایشی ۱۰۰٪ بود و ماشک در نسبت‌های افزایشی (۲۰، ۴۰ و ۶۰٪) به تیمارهای مورد نظر اضافه شد. نتایج نشان داد که میان تیمارهای نسبت کشت، کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ ماشک به جو و کشت مخلوط افزایشی ۴۰٪ ماشک به جو بیشترین عملکرد علوفه خشک را به ترتیب با میانگین ۱۱۴۲۸ و ۱۱۲۹۴ کیلوگرم در هکتار داشتند. بیشتر بودن عملکرد علوفه خشک در کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص را می‌توان به تفاوت در فرم رشد و سیستم ریشه‌ای گیاهان و کاهش رقابت درون گونه‌ای نسبت داد. عملکرد پروتئین علوفه در همه تیمارهای کشت مخلوط نسبت به کشت خالص دو گیاه بیشتر بود. همچنین، بیشترین مقدار نسبت برابری زمین برای علوفه خشک در تیمار کشت افزایشی ۶۰٪ ماشک به جو به دست آمد. به طور کلی، نتایج مربوط به نسبت برابری زمین نشانگر برتری الگوی کشت مخلوط افزایشی نسبت به الگوی کشت مخلوط جایگزینی بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک، عملکرد پروتئین علوفه و نسبت برابری زمین برای علوفه خشک در کشت مخلوط جو و ماشک (جیلانی و همکاران، ۱۳۹۵).

نسبت کاشت	عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین علوفه (کیلوگرم در هکتار)	نسبت برابری زمین برای علوفه خشک
کشت خالص ماشک	۵۱۲۲c	۱۱۰۹/۲c	-
کشت خالص جو	۹۹۵۸b	۱۴۰۹/۵bc	-
کشت افزایشی ۲۰٪ ماشک به جو	۱۰۲۸۳ab	۱۶۹۱/۱ab	۱/۵۲
کشت افزایشی ۴۰٪ ماشک به جو	۱۱۲۹۴a	۱۹۵۸/۵a	۱/۶۷
کشت افزایشی ۶۰٪ ماشک به جو	۱۱۴۲۸a	۱۹۱۹/۵a	۱/۶۹
کشت جایگزینی ۲۵٪ ماشک و ۷۵٪ جو	۱۰۲۱۷ab	۱۷۱۵/۶a	۱/۵۱

در هر ستون، میانگین‌های دارای حرف‌های مشابه، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

کشت مخلوط شبدر و جو- جو در میان گیاهان با بذر خوراکی، دامنه سازگاری گسترده‌ای دارد و نسبت به دیگر غلات در روپارویی با شرایط تنش محیطی، متحمل‌تر است. سازگاری بوم‌شناختی وسیع، توانایی استفاده گسترده در تغذیه انسان و دام و تولید مالت با کیفیت مطلوب، از مهمترین عامل‌های تداوم کشت و تولید جو به شمار می‌روند (Ceglarek et al., 2004). ویژگی‌هایی مانند توانایی تثبیت نیتروژن در خاک (سالانه ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و تحمل به سایه، شبدر را به عنوان گیاه مناسبی در سیستم‌های کشت مخلوط به‌ویژه در ترکیب با غلات برای تولید علوفه مطرح می‌کند (صفی‌خانی و همکاران، ۱۳۹۳). نتایج ارزیابی اثر نسبت‌های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه در کشت مخلوط شبدر برسیم و جو به عنوان کشت دوم پس از برداشت برنج در شالیزار نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تازه و خشک به ترتیب با میانگین ۴۳۵۰۸ و ۱۲۵۴۱ کیلوگرم در هکتار در تیمار ۴۰٪ شبدر و ۶۰٪ جو به دست آمد. شاخص نسبت برابری زمین برای علوفه خشک در همه تیمارهای کشت مخلوط زیاده‌تر از یک بود. با این وجود، تیمار ۴۰٪ شبدر و ۶۰٪ جو نسبت به سایر تیمارهای مخلوط از برتری چشمگیری برخوردار بود (جدول ۴). با توجه به این‌که هدف اصلی کشت گیاهان علوفه‌ای در شالیزار، بهره‌برداری بهینه از شالیزارها و افزایش تولید علوفه و درآمد کشاورزان می‌باشد، نتایج این پژوهش نشان داد که کشت مخلوط شبدر و جو در تناوب با برنج بدون هیچ مشکلی از نظر تداخل برداشت علوفه با زمان نشای برنج، امکان‌پذیر می‌باشد (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۱).

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تازه و خشک و نسبت برابری زمین برای علوفه خشک در کشت مخلوط شبدر برسیم و جو (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۱).

نسبت کاشت	عملکرد علوفه تازه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	نسبت برابری زمین برای علوفه خشک
کشت خالص شبدر	۳۲۹۸۸d	۷۷۰۹d	-
کشت خالص جو	۳۸۲۵۸bc	۱۰۹۵۸b	-
۸۰٪ شبدر + ۲۰٪ جو	۳۶۵۹۲cd	۹۵۲۸c	۱/۰۲
۶۰٪ شبدر + ۴۰٪ جو	۳۹۳۸۳bc	۱۰۶۹۵bc	۱/۱۸
۵۰٪ شبدر + ۵۰٪ جو	۳۹۳۶۳bc	۱۰۷۹۶bc	۱/۱۹
۴۰٪ شبدر + ۶۰٪ جو	۴۳۵۰۸a	۱۲۵۴۱a	۱/۳۹
۲۰٪ شبدر + ۸۰٪ جو	۴۱۱۴۹ab	۱۱۱۰۲b	۱/۲۹

در هر ستون، میانگین‌های دارای حرف‌های مشابه، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

کشت مخلوط لوبیا و ترب- کشت حبوبات در شالیزارها به عنوان کشت دوم پس از برنج یکی از راه‌های افزایش تولید پروتئین، استفاده بهینه از زمین‌های مناسب زراعی، افزایش گوناگونی گیاهی، کاهش مصرف کودهای نیتروژنی و کاهش هزینه‌های تولید است. کشت مخلوط لوبیا و ترب از دیگر سیستم‌های زراعت مخلوط است که پس از برداشت برنج در شالیزار مورد توجه کشاورزان است. آسانی کشت، آشنا بودن کشاورزان به فرهنگ کشت و کار و بازارپسندی مطلوب گیاهان لوبیا (پاچ باقلا) و ترب در استان‌های شمالی کشور، می‌تواند از جمله موردهایی باشد که کشاورزان منطقه را به کشت این محصول‌ها تشویق کند. در زراعت مخلوط لوبیا با ترب، ابتدا محصول لوبیا برداشت شده و سپس بوته‌های ترب در کشتزار فضای کافی برای رشد و نمو را به دست آورده و برداشت می‌شوند. در این سیستم کشت، لوبیا با تثبیت نیتروژن موجب افزایش حاصلخیزی خاک و در نتیجه بهبود عملکرد ترب می‌شود. از سوی دیگر، گیاه ترب به‌عنوان یک گیاه

پوششی موجب غنی‌سازی و حفاظت از خاک، حفظ گوناگونی زیستی و میکروبی خاک و کنترل علف‌های ناخواسته می‌شود (White & Weil 2011). متفاوت بودن ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک (مانند ساختار ریشه‌ای، ارتفاع و زمان رشد و نمو) گیاهان ترب و لوبیا، موجب رقابت کمتر دو گونه در سیستم مخلوط و در نتیجه استفاده مؤثر از عامل‌های محیطی و افزایش عملکرد می‌شود.

کشت مخلوط سیر و کاهو- سیر و کاهو به دلیل بازار فروش مناسب و همچنین تقاضا و مصرف زیاد در استان‌های شمالی کشور، می‌توانند محصول مناسبی برای کشت دوم پس از برنج باشند. بهره‌گیری از سیستم کشت مخلوط سیر با کاهو به‌عنوان یکی از روش‌های زراعی مدیریت تلفیقی آفت‌ها می‌تواند به افزایش عملکرد در مقایسه با سیستم تک‌کشتی بیانجامد. در این سیستم کشت، گیاه سیر می‌تواند به‌عنوان دفع‌کننده قوی آفت‌های گیاه کاهو عمل کرده و موجب کاهش خسارت ناشی از آفت‌ها در این گیاه شود. در آزمایشی کشت مخلوط سیر و کاهو پس از برداشت برنج در زمین‌های شالیزاری مازندران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که وجود سازگاری بین کاهو و سیر در کشت مخلوط به افزایش رشد انجامید. بیشترین عملکرد با کشت دو ردیف سیر با فاصله ۲۰ سانتی‌متر بین ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متری کاهو به‌دست آمد. همچنین، شاخص نسبت برابری زمین برای کشت مخلوط ۱/۸۰ به‌دست آمد که نشانگر افزایش مجموع عملکرد نسبی در مقایسه با کشت خالص می‌باشد. افزون بر این، در این آزمایش مشاهده شد که پس از سبز شدن سیرچه‌ها و رشد سیر، به طعمه مسموم برای دفع لیسک نیازی نمی‌باشد و بوی تند سیر می‌تواند به‌صورت دورکننده عمل نماید (آملی، ۱۳۸۸).

نتیجه‌گیری

امکان کشت محصول‌های مختلف با توجه به شرایط اقلیمی استان‌های شمالی و وسعت شالیزارها در این استان‌ها، ظرفیت مناسبی برای افزایش بهره‌وری از زمین‌های زراعی این منطقه ایجاد می‌نماید. در شالیزارها که شرایط خاک مناسب است و آب‌ماندگی و اشباع آب در خاک وجود نداشته باشد، زراعت مخلوط به ویژه کشت مخلوط غلات-بقولات امکان‌پذیر است. اجرای روش ترکیبی کشت مخلوط بر پایه گیاهان علوفه‌ای، پس از برداشت برنج در شالیزارها می‌تواند به عنوان راهبرد مناسبی برای تولید علوفه با کمیت و کیفیت زیاد در نظر گرفته شود. بر اساس زمان و شیوه استفاده از محصول‌های علوفه‌ای مانند استفاده تازه یا خشک علوفه و نیز سیلون‌مودن علوفه تولیدی، گزینه‌های مختلفی را می‌توان ارائه نمود. از این رو، سیستم‌های کشت مخلوط جو با شبدر، تریتیکاله با شبدر، تریتیکاله با ماشک علوفه‌ای، تریتیکاله با کلزا، تریتیکاله با جو و جو با ماشک علوفه‌ای در شالیزارهای استان‌های شمالی کشور از قابلیت زیادی برای تولید علوفه برخوردار است و می‌تواند به عنوان کشت مناسبی در بازه زمانی پاییز تا بهار در نظر گرفته شود.

استفاده از غلات مانند جو و تریتیکاله در سیستم‌های کشت مخلوط در شالیزارها به عنوان قیم مناسبی برای گیاهان علوفه‌ای شبدر و ماشک عمل می‌کند و مشکل برداشت ماشینی این گیاهان (به علت خوابیدگی) را برطرف می‌کند. از سوی دیگر، استفاده از گیاهان علوفه‌ای تیره بقولات مانند شبدر و ماشک موجب افزایش درصد پروتئین و توانایی هضم، کاهش درصد فیبر خام و در پایان، افزایش کیفیت علوفه در کشت مخلوط می‌شود. همچنین، این گیاهان با افزایش ماده آلی خاک و تثبیت زیستی نیتروژن، به کاهش مصرف کود نیتروژن و در نتیجه کاهش هزینه تولید می‌انجامد. کشت مخلوط لوبیا با ترب و سیر با کاهو از دیگر زراعت‌های مخلوط است که می‌تواند پس از برداشت برنج در

شالیزار مورد توجه کشاورزان قرار گیرد. بنابراین، کشاورزان با توجه به هدف، برنامه و نیاز خود می‌توانند نسبت به زراعت مخلوط هر یک از این ترکیب‌ها به عنوان کشت دوم در شالیزار اقدام کنند.

اجرای الگوهای کشت مخلوط پس از برداشت برنج در شالیزار با دشواری‌هایی نیز همراه است که از جمله آن‌ها می‌توان به همزمانی برداشت محصول‌ها با نشای برنج، هزینه زیاد نهاده‌های کشاورزی، نبود بازار فروش مناسب، سنگین بودن بافت خاک، بارندگی زیاد در نیمه دوم سال و در نتیجه شرایط غرقابی در شالیزار، اشاره کرد. راهکارهای زیر برای توسعه و پایداری نظام‌های کشت مخلوط پس از برداشت برنج در شالیزارها توصیه می‌شود:

- ۱- مکان‌یابی و بررسی منطقه‌های مناسب برای کشت دوم در شالیزار.
- ۲- برگزاری کلاس‌های ترویجی برای کشاورزان، مروجین و کارشناسان به منظور دستیابی به قابلیت عملکرد محصول‌های دوم.
- ۳- اجرای طرح جامع زهکشی و تعیین مناسب‌ترین فاصله‌های زهکشی برای جلوگیری از شرایط غرقابی شالیزارها.
- ۴- تراکم مناسب کاشت محصول‌های دوم برای جلوگیری از تأخیر در رسیدگی.
- ۵- معرفی رقم‌ها با طول دوره رشد کوتاه و یا وارد نمودن این رقم‌ها به دلیل همزمان نبودن با نشای برنج.
- ۶- استفاده از روش برداشت غیرمستقیم (مانند کلزا) برای برداشت زودتر.
- ۷- خرید تضمینی محصول‌ها.

منابع

- آملی، ناهید. (۱۳۸۸). بررسی کشت مخلوط سیر و کاهو پس از برداشت برنج در اراضی شالیزاری مازندران. مقاله منتشر شده در ششمین کنگره علوم باغبانی/ایران، دانشگاه گیلان (ص. ۲۷۱-۲۷۳). گیلان: دانشگاه گیلان.
- ارزانی، حسین. (۱۳۹۱). کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چرا کننده/از مرتع. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران: ۲۷۸ صفحه.
- تبریزی، علی‌اکبر؛ نورمحمدی، قربان؛ و مبصر، حمیدرضا. (۱۳۹۴). تأثیر نظام‌های مختلف کشت بر حاصلخیزی خاک شالیزار. نشریه علمی پژوهشی/اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۲(۳۴)، ۱۹۱-۲۰۲.
- جیلانی، مهرداد؛ عجم‌نوروزی، حسین؛ ربیعی، محمد. (۱۳۹۵). ارزیابی نسبت‌های مختلف کشت جو و ماشک در بستر مختلف کاشت از نظر عملکرد کیفی و شاخص‌های سودمندی. مقاله منتشر شده در دومین کنگره بین‌المللی و چهاردهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات/ایران، گیلان: دانشگاه گیلان.
- چابک، خلیل. (۱۳۹۰). بررسی عملکرد علوفه و تعیین LER در نسبت‌های کشت مخلوط شبدر برسیم و تریتیکاله. گزارش نهایی). مازندران: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.
- ربیعی، محمد. (۱۳۹۴). بررسی اثرات کمی و کیفی کشت مخلوط لگوم‌های علوفه‌ای یکساله با گرامینه‌ها در کشت دوم در اراضی شالیزاری. (گزارش نهایی). رشت: موسسه تحقیقات برنج کشور.
- ربیعی، محمد؛ شهدی کومله، عباس؛ فرحمن‌بندری، علینقی؛ جیلانی، مهرداد. (۱۳۹۱). مطالعه اثر نسبت‌های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه در کشت مخلوط شبدر برسیم و جو در شالیزار. (گزارش نهایی). رشت: موسسه تحقیقات برنج کشور.

- ربيعی، محمد؛ جيلانی، مهرداد؛ کریمی، شهرام. (۱۳۹۴). اثر مصرف کودهای نیتروژن و فسفر بر شاخص‌های برداشت و برخی صفات مهم زراعی گیاه تریتیکاله در منطقه گیلان. *مجله به‌زراعی کشاورزی*، ۱۷(۲)، ۳۱۳-۳۲۷.
- ربيعی، محمد؛ فرح‌دهر، فاطمه. (۱۳۹۹). ارزیابی عملکرد و سودمندی کشت مخلوط لگوم‌های علوفه‌ای با گرامینه‌ها به‌عنوان کشت دوم در شالیزار. *مجله تولیدات گیاهی دانشگاه اهواز*، ۳۴(۳)، ۳۶۳-۳۷۴.
- ربيعی، محمد؛ مدرسی، مصطفی. (۱۴۰۰). زراعت کلزا به‌عنوان کشت دوم در شالیزار. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور: ۱۱۴ صفحه.
- رضانپور، محمدرضا؛ قربانی، حمیدرضا؛ رحمتیان، رضا. (۱۴۰۱). کشت مخلوط کلزا و تریتیکاله، راهکاری برای تولید علوفه در اراضی شالیزاری استان مازندران. *علوفه و خوراک دام*، ۳(۲)، ۹۶-۱۰۴.
- شعبانپور، محمود؛ غلامی، فرشته؛ پیمان، حسین؛ ایران‌خواه، هاجر؛ رسولی، مینا. (۱۳۹۹). تأثیر چهار روش خاک‌ورزی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد شبدر برسيم (*Trifolium alexandrinum* L.) در کشت دوم زمین‌های شالیزاری. *نشریه دانش آب و خاک*، ۳۰(۴)، ۱۳۳-۱۴۴.
- صفی‌خانی، سارا؛ چائی‌چی، محمدرضا؛ پوربابائی، احمدعلی. (۱۳۹۳). مطالعه اثر منابع کودی نیتروژن بر عملکرد علوفه شبدر برسيم (*Trifolium alexandrinum* L.) در کشت مخلوط افزایشی با ریحان (*Ocimum basilicum* L.) در شرایط اقلیمی کرج. *نشریه بوم‌شناسی کشاورزی*، ۶(۲)، ۲۹۰-۳۰۰.
- نصیری، مرتضی؛ ربیع، محمد. (۱۳۸۲). زراعت کلزا در شالیزار. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور: ۳۳ صفحه.
- یوسفی، روح‌اله؛ حسینی‌چالشتري، مریم. (۱۳۹۹). دستورالعمل فنی تولید تریتیکاله به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری (اقلیم گرم و مرطوب). موسسه تحقیقات برنج کشور، نشریه شماره ۴۹.
- Benintend, M. C., Sterren, M. A., & Battista, J. J. D. (2008). Soil microbiological indicators of soil quality in four rice rotation system. *Ecologycal Indicators*, 8(5), 704-708.
- Ceglarek, F., Rudzinski, R., & Buraczynska, D. (2004). The effect of the amount of seeds sown on the crop structure elements and seed yields of common vetch grown as pure and mixed crops with supporting plants. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio E, Agricultura*, 59(3), 1147- 1154.
- Gabriel, J. L., & Quemada, M. (2011). Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: yield, N uptake and fertiliser fate. *European Journal of Agronomy*, 34(3), 133-143.
- Gaungwei, D., Xiaobing, L., Stephan, H., Jeffrey, N., Dual, A., & Baoshan, X. (2006). The effect of cover crop management on soil organic matter. *Geoderma*, 130, 229-239.
- Lan, Y., Zhang, H., He, Y., Jiang, C., Yang, M., & Ye, S. (2023). Legume-bacteria-soil interaction networks linked to improved plant productivity and soil fertility in intercropping systems. *Industrial Crops and Products*, 196, 116504.
- Maitra, S., Hossain, A., Brestic, M., Skalicky, M., Ondrisik, P., Gitari, H., Brahmachari, K., Shankar, T., Bhadra, P., Palai, J. B., Jena, J., Bhattacharya, U., Duvvada, S. K., Lalichetti, S., & Sairam, M. (2021). Intercropping—A Low Input Agricultural Strategy for Food and Environmental Security. *Agronomy*, 11(2), 343.
- Mergoum, M., Sapkota, S., ElDoliefy, A. E. A., Naraghi, S. M., Pirseyedi, S., Alamri, M. S., & AbuHammad, W. (2019). Triticale (x *Triticosecale* Wittmack) breeding In *Advances in Plant Breeding Strategies*. in *Cereals*. Springer, 405-451.
- Rebole, A., Alzueta, C., Ortiz, L. T., Barrol, C., Rodriguez, M. L., & Caballero, R. (2004). Yields and chemical composition of different parts of the common vetch at flowering and at two seed filling stages. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(4), 550-55.

- Song, H. M., Park, S. H., & Kim, T. H. (2021). Evaluation of forage yield and feed value of winter crops following rice harvest at paddy field in the southern region of Korea. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*, 41(2), 128-133.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 20260-20264.
- Wang, Y., Qin, Y., Chai, Q., Feng, F., Zhao, C., & Yu, A. (2018). Interspecies interactions in relation to root distribution across the rooting profile in wheat-maize intercropping under different plant densities. *Frontiers in Plant Science*, 9, 483.
- White, C. M., & Weil, R. R. (2011). Forage radish cover crops increase soil test Phosphorus surrounding holes created by radish taproots. *Soil Science Society America Journal*, 75, 121-130.

Best Intercropping Systems after Rice Harvesting in Paddy Fields of Guilan Province

Rabiee, M. and Shaker Kouhi, S.^{1, 2}

As the global population increases and natural resources destruction, new and sustainable approaches are necessary to ensure food security. Intercropping is an effective strategy for sustainable agriculture development via increasing the yield per unit area. Most of the paddy fields of northern provinces are left unused after rice harvesting. Intercropping systems as second cultivation in paddy field can help to increase productivity and farmers income. Therefore, a review study was conducted on the intercropping systems after harvesting rice in paddy field. Data for the present study was collected through searching articles in databases, including IranDoc, Civilica, SID, Google Scholar, ResearchGate and ScienceDirect. The results indicated that the intercropping of beans with radish and garlic with lettuce can be used as a second cultivation after rice harvesting in paddy fields. Similarly, intercropping systems based on forage crops, including barley with clover, triticale with clover, triticale with forage vetch, triticale with rapeseed, triticale with barley and barley with forage vetch have a high potential for forage production in the paddy fields of northern provinces.

Key words: Forage vetch, Forage yield, Land equivalent ratio, Second cultivation, Triticale.

1. Corresponding Author Email: sajjadshaker53@gmail.com

2. Researchers of Department of Agronomy and Plant Breeding, Rice Research Institute, Rasht.

مروری بر قانون‌ها و آیین‌نامه‌های کشاورزی ارگانیک در ایران^۱

نواب دانشی^۲ و سید علی اصغر عسکری^۳

چکیده

در این مقاله، در پژوهشی مروری، قانون‌ها، آیین‌نامه‌ها، اسناد و سایر مصوبات مرتبط با کشاورزی ارگانیک (زیستی) با جستجو و بررسی مصوبه‌های مجلس شورای اسلامی و ملی (پیش و پس از انقلاب اسلامی)، هیات وزیران و دیگر مرجع‌های قانونی تصمیم‌گیر، از ابتدای قانون‌گذاری در کشور جمع‌آوری و بررسی شده است. نتایج نشان دادند که توجه به این موضوع در قانون‌های ایران حدود نیم قرن دیرتر از کشورهای پیشرفته بوده است. کلی‌گویی، نبود پوشش و همخوانی لازم با نیازهای واقعی کشاورزی ارگانیک، پیش‌بینی نکردن اعتبارهای لازم در قانون‌های بودجه سالیانه در راستای هدف‌های بالادستی، وابسته بودن الزام‌های اجرایی به بخش دولتی، اولویت سیاست‌های خودکفایی در محصول‌های اساسی و مشروط کردن حمایت از بهره‌برداران کشاورزی متناسب با رعایت الگوی کشت؛ نبود ضمانت اجرا، پراکندگی و نبود انسجام و استمرار حمایت‌ها و مشوق‌های قانونی از کشاورزی ارگانیک از جمله ایرادهای اساسی در قانون‌ها و آیین‌نامه‌های مربوط می‌باشد. از سوی دیگر، توجه به اقتصاد سبز و تأکید بر تولیدهای ارگانیک به عنوان یکی از شاخصه‌های آن، کمی‌سازی هدف‌های توسعه کشاورزی ارگانیک در برنامه هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران و اجازه استفاده از نشان مربوط به محصول‌های ارگانیک توسط سازمان ملی استاندارد ایران در راستای اطمینان مصرف‌کننده از سلامت محصول‌های تولیدی از کارهای ارزشمند می‌باشد. به هر حال، اصلاح قانون‌ها و آیین‌نامه‌ها و وضع آیین‌نامه‌های جدید در طول برنامه هفتم توسعه در راستای پیوستگی و انسجام و همچنین ارائه حمایت‌ها، مشوق‌ها و آموزش‌های لازم در ارتباط با موضوع، ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تولیدهای زیستی، سلامت، قانون‌گذاری، محصول.

مقدمه

کشاورزی ارگانیک به عنوان یک بینش و سامانه تولید محصول‌های کشاورزی با تأکید بر تولید محصول‌های سالم، شناخته می‌شود. محصول ارگانیک به محصولی گفته می‌شود که در درجه اول منشاء آن به طور کامل طبیعی باشد و همچنین در کل فرآیند تولید آن از هیچ‌گونه ماده شیمیایی، افزودنی یا فرآیندی که موجب تغییر ماهیت طبیعی مواد تشکیل‌دهنده آن می‌شود، استفاده نشده باشد (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۴۰۲). بررسی‌های علمی نشان می‌دهند که در دهه‌های اخیر با توسعه فناوری و افزایش استفاده از مواد افزودنی، آفت‌کش‌های گیاهی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه، تأثیرهای نامطلوب و زیانبار برای سلامت انسان‌ها به دلیل

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: navab.daneshi93@gmail.com

۳- به ترتیب، دانشجوی دکتری رشته علوم و مهندسی آب - آبیاری و زهکشی دانشگاه شهرکرد، شهرکرد و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته حقوق خصوصی از موسسه آموزش عالی شفق، تنکابن.

استفاده از این مواد به وجود آمده است. آمارها نشان می‌دهند که حدود ۹۰٪ قارچ‌کش‌ها، ۱۹٪ علف‌کش‌ها و ۸۹٪ حشره‌کش‌ها سرطان‌زا هستند (شعبانعلی فمی و همکاران، ۱۳۸۸ و بندری و همکاران، ۱۳۹۸). با این‌که فعالیت‌ها و پژوهش‌های کشاورزی ارگانیک پس از دهه ۱۹۶۰ میلادی در جهان گسترش یافتند، مقدار سطح زیر کشت محصول‌های ارگانیک در ایران در سال‌های مختلف متغیر بوده، اما براساس آمار مرکز پژوهش‌های ارگانیک در جهان که در سال ۲۰۲۱ منتشر شده است، سطح زیر کشت محصول‌های ارگانیک در ایران، تنها ۱۱۹۱۶ هکتار می‌باشد (معادل ۰/۰۲۴٪ از کل زمین‌های کشاورزی) و از این دید، رتبه ۹۰ را در میان کشورهای دنیا دارد^۱ (فدراسیون بین‌المللی جنبش کشاورزی ارگانیک (IFOM, 2021). بنابراین، توجه بیش از پیش به تولید محصول‌های سالم و کاهش استفاده از آفت‌کش‌های گیاهی و کودهای شیمیایی، ضروری به نظر می‌رسد. موردهایی مانند حفظ محیط‌زیست، فرسایش کمتر خاک، افزایش تنوع زیستی خاک، جلوگیری از آلودگی منابع آبی و هوا، کاهش اثرهای گلخانه‌ای و امکان بازیافت چرخه مواد از دیگر سودمندی‌های کشاورزی ارگانیک می‌باشند (خداوردیان، ۱۴۰۰).

مانع‌ها و چالش‌های توسعه کشاورزی ارگانیک

در ایران مشکل‌های کشاورزی ارگانیک به دو دسته دشواری‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده تقسیم می‌شوند. مشکل‌هایی که تولیدکننده دارد شامل نبود تفاوت قیمت میان محصول‌های ارگانیک و غیرارگانیک، نبود بازارهای فروش اختصاصی برای محصول‌های ارگانیک، کاهش کارکرد محصول در مقایسه با سایر روش‌های کشاورزی، کاهش استقبال کشاورزان از این شیوه به دلیل‌های اقتصادی، بروز بیماری‌ها و آفت‌ها در کشتزارها و نبود دخالت دولت در تثبیت قیمت‌ها می‌باشد. مصرف‌کنندگان نیز دارای دشواری‌هایی هستند که از مهمترین آن‌ها می‌توان به بی‌اعتمادی مصرف‌کننده به ارگانیک یا غیرارگانیک بودن محصول، آشنایی کم مصرف‌کننده با سودمندی‌های محصول‌های ارگانیک و در برخی از موردها، فریبنده بودن ظاهر محصول‌های غیرارگانیک اشاره کرد (خداوردیان، ۱۴۰۰). مقایسه بین عملکرد تولید با روش‌های کشاورزی ارگانیک و غیرارگانیک نشان داده است که به طور کلی عملکرد محصول‌های کشاورزی با روش‌های ارگانیک بسیار کمتر از روش‌های غیرارگانیک کشاورزی است. اگرچه تولید محصول تنها بخشی از سودمندی‌های اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی است، که از فعالیت‌های کشاورزی به دست می‌آید، با این حال تولید زیاد به عنوان پایه و اساس امنیت غذایی پایدار در سطح جهان پذیرفته شده است. بنابراین، برای تولید مقدار محصول یکسان در روش ارگانیک، در مقایسه با دیگر روش‌های رایج کشاورزی مانند استفاده از آفت‌کش‌های گیاهی، به سطح بیشتری از زمین نیاز می‌باشد، دلیل آن هم نبود رعایت اصول مدیریتی و انتخاب روش‌های درست در کشت محصول‌ها به این روش بوده است (باقری‌راد و همکاران، ۱۳۹۷). به طور معمول، قیمت فراورده‌های ارگانیک با تفاوت ۳۰ تا ۱۰۰ درصدی نسبت به فراورده‌های غیرزیستی و مشابه، تغییر می‌کند، بنابراین، به همین دلیل تقلب و تخلف در زنجیره تولید این محصول‌ها شکل می‌گیرد که در بسیاری از موردها موجب از بین رفتن ایمنی فراورده‌های غذایی می‌شود. این موضوع ضمن تهدید سلامتی و ایمنی غذایی، می‌تواند سرمایه بزرگ اعتماد عمومی در جامعه را از بین ببرد (آزادی پرند و همکاران، ۱۴۰۲). در یک بررسی با عنوان عامل‌های تاثیرگذار بر پذیرش کشاورزی ارگانیک در هند به پنج عامل اساسی اقتصادی، اجتماعی، بازاریابی، زراعی و سیاست دولت اشاره شد و از میان آن‌ها، بازاریابی و سیاست دولت (صرفنظر

از سطح سواد کشاورزان)، بیشترین تأثیر را در میان تمام کشاورزان در پذیرش کشاورزی ارگانیک داشتند (Azam & Shaheen, 2019). نتیجه بررسی کشاورز و موسوی (۱۳۹۷) درباره مانع‌ها، مشکل‌ها و عامل‌های موثر بر توسعه کشاورزی ارگانیک بین جالیزکاران شهرستان مرودشت نشان داد که زیاد بودن هزینه تولید محصول‌های ارگانیک، نبود دانش کافی در زمینه تولید محصول‌های ارگانیک در میان کشاورزان، نبود بازارهای مشخص برای فروش محصول‌های ارگانیک در منطقه مورد بررسی، نداشتن اطلاع‌رسانی و تبلیغ موثر در زمینه تولید و مصرف محصول‌های ارگانیک و نبود توانایی تولید محصول‌های ارگانیک توسط کشاورزان به دلیل نبود دانش و مهارت لازم از مانع‌ها در توسعه کشاورزی ارگانیک بود. بیشتر سیاست‌هایی که از الزام‌های ترویج کشاورزی ارگانیک پشتیبانی می‌کنند، برای کشتزارهای ارگانیک و پایدار، مناسب نبوده و ممکن است به دلیل هزینه‌های تبدیل، کمبود اطلاعات در زمینه روش‌های تولید جدید، محصول کمتر، مخاطره پذیری‌های جدید و مانند این‌ها، تغییر را غیرممکن سازد. با توجه به سودمندی‌های کشاورزی ارگانیک و چالش‌های پیش روی آن در کشور، لازم است سیاست‌گذاری‌ها به سوی کاهش مانع‌ها قرار گیرد و از حرکت به سوی کشاورزی ارگانیک پشتیبانی نماید. اگر هدف، توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک در کشتزارهای کشور باشد، چارچوب مناسب، زمانی به دست می‌آید که کشاورزی ارگانیک به طور کامل شناخته شده و مانند سیاست‌های کشاورزی، سیاست‌های زیست‌محیطی و مانند این‌ها، جای خود را در سیاست‌های اصلی کشور باز کند. این موضوع سبب می‌شود که کشت ارگانیک در برنامه‌های اصلی و در تخصیص بودجه در نظر گرفته شود (خداوردیان، ۱۴۰۰). توجه به شاخصه‌های فرهنگی و اجتماعی، مدیریتی و فنی (سازگاری برنامه‌ها با اهداف)، اقتصادی و اطلاع‌رسانی و آموزشی و مانند این‌ها در سیاست‌گذاری‌ها ضروری می‌باشد. از این رو، در این نوشتار، قانون‌ها و آیین‌نامه‌های مرتبط با موضوع کشاورزی ارگانیک به عنوان ابزار اصلی سیاست‌گذاری و اجرا، بررسی شده است.

روش پژوهش

قانون‌ها و آیین‌نامه‌های مرتبط با کشاورزی و محصول‌های ارگانیک از مصوبه‌های مجلس شورای اسلامی (پس از انقلاب اسلامی سال ۱۳۵۷)، مجلس شورای ملی (پیش از انقلاب اسلامی)، هیات وزیران و سایر مرجع‌های قانونی تصمیم‌گیر با آخرین اصلاحیه‌ها از منابع معتبر انتشار قانون و مقررات از جمله درگاه‌های مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی، پایگاه ملی اطلاع‌رسانی قوانین و مقررات کشور و سامانه جامع نظرهای شورای نگهبان استخراج و جمع‌آوری شد و با واکاوی محتوا بررسی مطالب گردآوری شده انجام پذیرفت. این مقاله در سال ۱۴۰۳ تهیه شد و به واکاوی قانون‌ها، آیین‌نامه‌ها، اسناد و سایر مصوبات مرتبط با موضوع بیان شده می‌پردازد و ضمن بیان ضعف و قوت، پیشنهاد‌های لازم را ارائه می‌کند.

نتایج

قانون‌های مرتبط با موضوع کشاورزی ارگانیک

قانون‌های مرتبط با این موضوع شامل قانون‌های برنامه پنج‌ساله پنجم، ششم و هفتم توسعه جمهوری اسلامی ایران، قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و به دنبال آن، قانون‌های بودجه سالیانه (از ابتدای سال ۱۳۹۰) می‌باشند (سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۳).

الف- قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴) مصوب ۱۳۸۹

توجه به کشاورزی ارگانیک در قانون‌ها و آیین‌نامه‌ها کشور، اولین بار در قانون برنامه پنجم توسعه (ابتدای سال ۱۳۹۰) برآورده شد. براین اساس، در بند (د) ماده ۱۴۳ این قانون حکم به توسعه کشت ارگانیک و در بند (ز) همین ماده افزایش مصرف کودهای آلی و زیستی به ۳۵٪ کل کودهای مصرفی در پایان برنامه داده شد، اما نکته مهم این است که این موارد با مجموعه‌ای از اقدام‌های ناهمخوان دیگر مانند گسترش مبارزه تلفیقی با آفت‌ها و بیماری‌های گیاهی، مصرف بهینه آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، مواد زیستی و داروهای دامی و همچنین مبارزه زیستی، مدیریت تلفیقی تولید و به کارگیری استانداردهای ملی کنترل کیفی تولیدها و فراورده‌های کشاورزی در راستای پوشش دستکم ۲۵٪ سطح تولید تا پایان برنامه تکلیف شده است. بند (د) در تاریخ ۱۳۹۹/۰۸/۰۵ به استناد قانون فهرست قانون‌ها و حکم‌های نامعتبر در بخش سلامت از بین رفت. از سوی دیگر، اولویت دادن به موردهایی مانند حفظ ظرفیت تولید و نیل به خودکفایی در تولید محصول‌های اساسی کشاورزی و دامی از جمله گندم، جو، ذرت، برنج، دانه‌های روغنی، چغندرقد و نیشکر، گوشت سفید، گوشت قرمز، شیر و تخم‌مرغ، گسترش کشاورزی صنعتی، فراهم کردن زیرساخت‌های امنیت غذایی و ارتقای ارزش افزوده بخش کشاورزی سالانه به مقدار ۷٪ نسبت به سال (۱۳۸۸) در این قانون شانس کمتری برای برآورده شدن کشاورزی ارگانیک در طول سال‌های این برنامه ایجاد نمود.

ب- قانون‌های برنامه پنج ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰) و**احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور مصوب ۱۳۹۵**

در قانون برنامه ششم توسعه (بند «ج» ماده ۳۱) و همچنین قانون حکم‌های دائمی برنامه‌های توسعه (بندهای ۴ و ۶ ماده ۶۱) نیز به صورت کلی توسعه کشت ارگانیک بدون بیان مقدار یا کمیت حکم شده است. همزمان، در بخش هفتم قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه، تأمین امنیت غذایی و نیل به خودکفایی در محصول‌های اساسی زراعی، دامی و آبی به مقدار ۹۵٪ در پایان اجرای قانون برنامه، افزایش تولیدهای کشاورزی به‌ویژه محصول‌های دارای برتری صادراتی، رسیدن به تراز تجاری مثبت، تقویت و تکمیل زنجیره‌های تولید و توسعه صادرات و ارتقای بهره‌وری آب و خاک کشاورزی به عنوان اولویت‌های بخش کشاورزی تکلیف شده است. با توجه به موردهایی مانند حجم و مقدار کمتر محصول‌های ارگانیک نسبت به محصول‌ها در دیگر روش‌های تولید، نبود یا کمبود تجهیزات و الزام‌های جابه‌جایی و ذخیره این نوع محصول‌ها در کشور، هزینه زیاد تولید به خاطر گرانی نهاده‌ها، نیروی کار و بهره‌وری کمتر، اطلاعات و دانش کم کشاورزان نسبت به این نوع کشت، شانس رقابت محصول‌های ارگانیک در تأمین اولویت‌های قانون بیان شده، نیازهای اساسی و صادرات و در نتیجه توجه به آن، کم خواهد بود. از این رو، کشاورزی ارگانیک در عمل در طول برنامه ششم در اولویت‌های آخر دولت قرار داشته است و می‌توان آن را با اولویت تکلیف‌های دیگر در بخش کشاورزی از جمله لزوم خودکفایی در محصول‌های اساسی در سطح ۹۵٪ و تأکید بر صادرات محصول‌ها مرتبط دانست.

پ- قانون برنامه هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳ تا ۱۴۰۷)

حکم‌های مرتبط با کشاورزی ارگانیک در ماده (۳۲) این قانون درج و مقدار سهم سطح زیر کشت محصول‌های ارگانیک، دستکم ۲٪ در پایان برنامه پیش‌بینی شده است. نکته مهم این است که در همین ماده، خودکفایی ۹۰ درصدی در محصول‌های اساسی کشاورزی (مانند گندم، جو، برنج، حبوبات، گوشت قرمز، گوشت سفید و شکر) هدف‌گذاری شده است که نیازمند افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. در ماده (۳۳) همین قانون، حمایت از بهره‌برداران کشاورزی متناسب با

مقدار رعایت برنامه تولید بهینه (الگوی کشت) مشروط گردیده و عدم رعایت آن جرم‌انگاری شده است. همچنین حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی، فنی، مالی و تسهیلاتی بخش تولید محصول‌های کشاورزی و غذایی بر اساس کیفیت و کمیت محصول تولیدی و متناسب با برنامه بهینه تولید (الگوی کشت) به انتهای زنجیره تولید (تولیدکننده) موکول شده است و حمایت‌های بیمه‌ای تنها برای محصول‌های اساسی به وزارت جهاد کشاورزی تکلیف شده است که این موضوع سبب افزایش هزینه تهیه نهاده‌های ابتدا و میانه زنجیره مانند بذر، ماشین‌آلات، تجهیزات آبیاری و مانند این‌ها و در نتیجه بالا رفتن قیمت تمام‌شده محصول خواهد شد. مجموع این عامل‌ها و موردهای دیگر مانند نبود توجه به حمایت از تولیدکنندگان محصول‌های ارگانیک و زیرساخت‌های لازم برآورده شدن این هدف نیز با تردید جدی روبه‌رو خواهد بود.

ت- قانون‌های بودجه سالیانه

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، توجه به کشت ارگانیک از ابتدای برنامه پنجم توسعه یعنی در ابتدای دهه ۹۰ شمسی در ایران مورد توجه قرار گرفت. در اولین گام، در قانون‌های بودجه از سال ۱۳۹۰ به بعد، پروژه‌ای به عنوان «تدوین برنامه اصلاح الگوی کشت و معیارهای فنی تولید محصولات سالم و ارگانیک» در قالب طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای فصل کشاورزی و منابع طبیعی جهت اجرا تعریف شد. همان‌طور که از عنوان این طرح‌ها مشخص است، از ابتدا تاکنون (از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۴۰۳) با مجموع اعتباری بیش از ۲۵۷ هزار و ۱۴۱ میلیون ریال (جدول شماره ۱)، تنها جنبه بررسی‌ای داشته و موضوع محصول‌های ارگانیک زیرمجموعه هدف کمی تدوین ضابطه‌ها و معیارهای فنی بررسی‌های اصلاح الگوی کشت قرار گرفته و شفافیت لازم درباره سهم این بخش وجود ندارد. ضمن این‌که در آن‌ها به جنبه‌های اجرایی تولید محصول‌های ارگانیک مانند سیاست‌های حمایتی و مشوق‌های لازم جهت پیاده‌سازی تولید ارگانیک، آموزش و ارتقای مهارت بهره‌برداران، ایجاد ساختارها و صنایع پشتیبان جهت بازاررسانی، تجاری‌سازی و بازاریابی محصول‌های تولیدی و مانند این‌ها اشاره‌ای نشده است. از سوی دیگر، به دلیل نبود ارتباط منطقی با سیاست‌های آمایش سرزمین، نتایج بررسی‌های انجام شده در سال‌های گذشته مورد توافق سازمان‌های مربوط نبوده و به همین دلیل به نتایج مطلوب نرسیده است. افزون بر این، طبق ماده (۷) «آیین‌نامه اجرایی شورای عالی سلامت و امنیت غذایی» مصوب ۱۳۹۷/۱۰/۱۹ با اصلاحیه‌ها و پیوست‌های بعدی، باید برنامه جامع ارتقای سلامت و ایمنی غذایی کشور به عنوان یک برنامه مستقل در لایحه بودجه، تدوین شده و منابع مربوط به تولید غذای سالم به صورت هدفمند بیان می‌شد. این تکلیف در حقیقت با هدف ایجاد هم‌افزایی در طرح‌های ایمنی غذایی کشور وضع شده، اما اجرا نشده است.

آیین‌نامه‌های اجرایی

بر اساس اصل ۱۹۸ قانون اساسی، هیئت وزیران حق دارد برای انجام وظیفه‌های اداری و تامین اجرای قانون‌ها و تنظیم سازمان‌های اداری، به وضع تصویب‌نامه و آیین‌نامه بپردازد. هریک از وزیران نیز در حدود وظیفه خویش و مصوبه‌های هیئت وزیران حق وضع آیین‌نامه و صادر کردن بخشنامه را دارند، اما متن این آیین‌نامه‌ها نباید با متن و روح قانون‌ها مخالف باشد. دولت می‌تواند تصویب برخی از امور مربوط به وظیفه‌های خود را به کمیسیون‌های متشکل از چند وزیر واگذار نماید. مصوبه‌های این کمیسیون‌ها در محدوده قانون‌ها پس از تایید رییس جمهور قابل اجرا است (رودگرمی و عموزاده مهدیرجی، ۱۳۹۷). موردهای مرتبط با موضوع کشاورزی ارگانیک، در مجموع در ۴ فقره آیین‌نامه اجرایی مصوب شده به شرح زیر می‌باشد (سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۳).

جدول ۱- اعتبارهای مرتبط با کشت ارگانیک در قانون‌های بودجه سنواتی (میلیون ریال).					
عنوان طرح	واحد	دستگاه	عملکرد برنامه	عملکرد برنامه	برآورد سال ۱۴۰۳
			پنجم توسعه	ششم توسعه	
			(۱۳۹۵-۱۳۹۶)	(۱۴۰۲-۱۳۹۶)	
تدوین برنامه اصلاح الگوی کشت و معیارهای فنی تولید محصول‌های سالم و ارگانیک.	استانی	وزارت جهاد کشاورزی	۳۱/۵۳۸	۱۰۵/۶۰۳	۱۲۰/۰۰۰

منبع: سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران، مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی.

الف- آیین‌نامه اجرایی «ورود، ساخت، فرمولاسیون و مصرف کودهای شیمیایی، زیستی، آلی و سموم دفع آفات نباتی» (۱۳۸۹/۱۲/۹)

در این آیین‌نامه بدون بیان معادل فارسی برای واژه ارگانیک، برای اولین بار در قانون‌ها و آیین‌نامه‌های کشور، تعریف مشخصی از این نوع محصول ارائه شد. بر این اساس، «محصول‌هایی ارگانیک هستند که در روند تولید آن‌ها هیچ ماده شیمیایی مانند کود، سم، هورمون و مانند این‌ها استفاده نشده باشد و این محصول‌ها بدون هرگونه آلاینده‌های شیمیایی، فلزهای سنگین و ترکیب‌های زیانبار هستند. در فرآیند تولید این محصول‌ها تنها از ماده‌ها و عامل‌های با منشأ طبیعی استفاده می‌شود». همچنین، عرضه و قیمت‌گذاری محصول‌های کشاورزی ارگانیک و سالم توسط میدان‌های میوه و تره‌بار و سایر مرکزهای عرضه محصول‌ها در ماده (۵۸) و تکلیف وزارت جهاد کشاورزی به تامین اعتبارهای پژوهش‌های زیستی برای رسیدن به امنیت غذایی و تولید محصول سالم و ارگانیک در ماده (۷۰)، توسط وزیران عضو کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست مصوب شده است. این آیین‌نامه نخستین مقررہ رسمی در کشور در ارتباط با این نوع محصول‌ها بوده که در آن بر عرضه و قیمت‌گذاری تولیدهای ارگانیک (مرحله‌های پس از تولید) تاکید شده است.

ب- آیین‌نامه اجرایی «ماده (۱۹۴) قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۲/۰۱/۱۸)، با اصلاحات و الحاقات بعدی»

بر اساس بند «ب» ماده ۱۱ این آیین‌نامه برای اولین بار، دولت (وزارت جهاد کشاورزی) مکلف به حمایت مالی از تولید، احداث و توسعه محصول‌های گلخانه‌ای سالم و ارگانیک در مجتمع‌های کشاورزی روستایی غیردولتی در سراسر کشور با اعطای وام‌های یارانه‌ای توسط بانک‌های عامل شده است. این مصوبه در ابتدای سال سوم برنامه پنج ساله پنجم توسعه نشان از اقدام دیر هنگام در توجه به حمایت از تولیدکنندگان محصول‌های ارگانیک است.

پ- آیین‌نامه اجرایی شورای عالی سلامت و امنیت غذایی (۱۳۹۹/۰۷/۲۱)

هیئت وزیران در تاریخ ۱۳۹۹/۰۷/۲۱، ضمن اصلاح ماده ۷ این آیین‌نامه، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی را مکلف نمودند تا با همکاری سازمان ملی استاندارد ایران و وزارت جهاد کشاورزی، در شش ماه از زمان ابلاغ تصویب‌نامه به تنظیم برنامه جامع ارتقای سلامت و ایمنی غذایی کشور شامل تقویت زیرساخت‌های سلامت و ایمنی غذایی و توانمندسازی کشاورزان در زمینه تولید محصول‌های سالم گواهی شده ارگانیک و دیگر موردهای ضروری و تصویب در شورای عالی سلامت، اقدام شود. همچنین، سازمان برنامه و بودجه کشور به پیش‌بینی و تخصیص اعتبارهای مربوط در لایحه بودجه سالانه کل کشور بر اساس برنامه جامع و براساس گزارش نظارتی الزام‌آور شد. ملاحظه می‌شود

که زمان شروع تنظیم برنامه این مصوبه در عمل به سال پایانی برنامه ششم توسعه موکول شده و با در نظر گرفتن شروع عملیات اجرایی توجه دیرنگام به موضوع محصول‌های ارگانیک در طول اجرای این برنامه به خوبی مشخص است.

ت- آیین‌نامه اجرایی «بند (ذ) تبصره (۸) ماده واحده قانون بودجه سال ۱۴۰۱ کل کشور، (۱۴۰۱/۰۵/۱۹)»

بر اساس جزء ۸ از ماده ۱ این آیین‌نامه محصول ارگانیک معادل با محصول سالم شناخته شده که خلاف مفهوم ارائه شده در قانون‌ها و آیین‌نامه‌های دیگر از جمله قانون‌های برنامه پنج‌ساله پنجم و ششم توسعه است. از سوی دیگر، تنها حمایت از بازاریابی این محصول‌ها مشمول یارانه و تشویق شده است و به تولیدهای ارگانیک و حمایت‌های لازم از آن به دلیل لزوم رعایت الگوی کشت به عنوان شرط مشمول بودن تولید از بهره‌مندی از مشوق‌ها، توجه لازم به عمل نیامده است.

سایر سندها و مصوبه‌های مرتبط با کشاورزی ارگانیک

این بخش شامل سند‌های بالادستی مانند سیاست‌های کلی محیط زیست (ابلاغی مقام معظم رهبری) و سند ملی آمایش سرزمین و همچنین مصوبه‌هایی از هیات وزیران و سایر مرجع‌های قانونی تصمیم‌گیر از جمله شورای عالی انقلاب فرهنگی، هیات مقررات‌زدایی و بهبود محیط کسب و کار، شورای اقتصاد و شورای عالی استاندارد است که در ادامه، مهمترین مورد‌های آن بررسی خواهند شد (سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۳؛ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۳).

الف- سیاست‌های کلی محیط زیست، ابلاغی مقام معظم رهبری (۱۳۹۴/۰۸/۲۶)

در جزء ۱-۸ از این سیاست‌ها، محصول‌های کشاورزی سالم و ارگانیک به عنوان یک اولویت مهم شمرده شده و بر تولید آن به عنوان یکی از محورهای توسعه در حرکت به سمت اقتصاد سبز تاکید شده است. اقتصاد سبز بر پایه رفاه انسان و برابری اجتماعی است که به دنبال کاهش چشمگیر دغدغه‌های محیط‌زیستی است. از نظر سازمان ملل متحد، اقتصاد سبز در صدد تقویت و همگرایی بیشتر بین بعد‌های چهارگانه رشد اقتصادی، توسعه اجتماعی، سیاسی و حفاظت از محیط زیست است (شادمان و جعفری، ۱۳۹۹). توجه به کشاورزی ارگانیک در سیاست‌های کلی نشان از اهمیت زیاد این نوع کشاورزی در هدف‌های اقتصادی و مدیریت محیط زیست در دراز مدت در کشور دارد. جایگاه سیاست‌های کلی به عنوان سند بالادستی قانون‌ها تا جایی است که فرآیند تدوین برنامه‌های توسعه ایران از این سیاست‌ها آغاز و هدف‌ها و خط‌مشی‌های اصلی برنامه در آن مشخص می‌شود. از این‌رو، مواد موجود در قانون برنامه باید در راستای عینی‌سازی و عملیاتی نمودن سیاست‌های کلی نظام باشد.

ب- سند ملی آمایش سرزمین (۱۳۹۹/۱۲/۱۱)

سند ملی آمایش سرزمین مانند سندی که خط‌های کلی سازماندهی فضای سرزمینی کشور و نیز خط‌مشی‌های توسعه کالبدی سرزمین را مقدور می‌سازد، مهمترین سند در زمینه برآوردن آمایش سرزمین در کشور است (گودرزی و حاجیانی، ۱۴۰۲). مقصد پایانی سند ملی آمایش سرزمین کشور، برآوردن چشم‌انداز توسعه فضایی سرزمین تبیین شده است و در تعریف آن آمده است که بیانگر تصویری مطلوب از توسعه فضایی سرزمین است که مجموعه کنشگران توسعه می‌خواهند با مشارکت یکدیگر و به کارگیری توانمندی‌ها، ظرفیت‌ها و برتری‌های سرزمینی در افق ۱۴۲۴ به آن دست پیدا کنند (سند ملی آمایش سرزمین، ۱۴۰۰ - ۱۴۲۴). بر این اساس، در جزء ۷۹ از بند ۵ راهبردها و سیاست‌های سرزمینی این سند (تحول کشاورزی) افزایش تولید محصول‌های ارگانیک الزام‌آور شده است. مستند به ماده ۷ الزام‌های برآوردن و اجرایی‌شدن این سند، سازمان برنامه و بودجه مکلف شده است مفاد این سند را در تدوین برنامه‌های توسعه منطقه‌ای، برنامه‌های توسعه پنج‌ساله

اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و همچنین تنظیم بودجه‌های سالانه منظور دارد، به گونه‌ای که سازمان فضایی مطلوب افق ۱۴۲۴ برآورده شود. نکته مهم درباره تولیدهای ارگانیک در این سند، وابستگی آن به دیگر تکلیف‌های بخش کشاورزی مانند استقرار الگوی بهینه کشت منطقه‌ای بر پایه توان بوم‌شناختی حوضه‌های آبریز با در نظر گرفتن آب قابل برنامه‌ریزی مصوب، اولویت تولید محصول‌های راهبردی با مشارکت کشاورزان (جزء ۷۷) و توسعه و تکامل زنجیره ارزش محصول‌های کشاورزی با تاکید بر تقاضامحوری (جزء ۷۰) می باشد. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد از مشکل‌ها و چالش‌های کشاورزی ارگانیک تقاضای کم از سوی مصرف‌کنندگان به دلیل بی‌اعتمادی به ارگانیک یا غیرارگانیک بودن محصول، آشنایی کم با سودمندی‌های محصول‌های ارگانیک و در برخی از موارد، فریبنده بودن ظاهر محصول‌های غیرارگانیک می‌باشند (سند ملی آمایش سرزمین، ۱۴۰۰ تا ۱۴۲۴).

پ- مصوبه «شورای عالی استاندارد مبنی بر اجازه استفاده از علامت مربوط به محصولات ارگانیک به عنوان یک علامت رسمی دولتی به سازمان ملی استاندارد ایران» (۱۳۹۱/۰۴/۲۵)

بر اساس این مصوبه، سازمان ملی استاندارد ایران در راستای اطمینان مصرف‌کننده از سلامت محصول‌های تولیدی، مجاز شد از نشان مربوط به محصول‌های ارگانیک استفاده کند. در همین راستا سازمان استاندارد ایران اقدام به ایجاد طرح لازم برای صدور گواهینامه محصول و نشان ارگانیک توسط نهادهای گواهی‌کننده محصول ارگانیک کرد. این طرح مربوط به صدور گواهی پایه‌ای است برای نهادهای گواهی‌کننده که بر اساس الزام‌های استاندارد ۱۷۰۶۵ برای دامنه محصول‌های ارگانیک جهت صدور گواهی برای این محصول‌ها تایید صلاحیت شده‌اند. بر اساس فرایندهای شرح داده شده در این طرح صدور گواهینامه، نهادهای صدور گواهی ارگانیک را الزام آور می‌کند که متقاضیان صدور گواهی ارگانیک الزام‌های تعیین شده در این طرح را بر اساس استانداردها تعیین شده، برآورده سازند. دامنه شمول این طرح، محصول‌های خام گیاهی بسته‌بندی شده و محصول‌های غذایی فرآوری شده بسته‌بندی شده ارگانیک است.

ت- تصویب نامه «هیئت وزیران در خصوص اجرای اقدامات مربوط به مدیریت بخش میادین میوه و محصولات کشاورزی» (۱۳۹۶/۱/۲۷)

در بند «پ» این مصوبه، شهرداری‌ها به عنوان مجری و وزارت جهاد کشاورزی و سازمان ملی استاندارد ایران به عنوان همکار، مکلف به ارایه مشوق‌های لازم برای عرضه محصول‌های گواهی شده سالم و ارگانیک در میدان‌های میوه و تره‌بار شده‌اند. به هر حال، نکته این است که نوع و مقدار مشوق‌ها مشخص نشده و از سوی دیگر، ارائه آن وابسته به اعتبارهای مصوب است.

ث- سند ملی «دانش بنیان امنیت غذایی» (۱۴۰۲/۰۲/۱۲)

سند ملی دانش بنیان امنیت غذایی به منظور آغاز حرکت ملی برای ایجاد همگرایی در بخش امنیت غذایی، در شورای عالی انقلاب فرهنگی تصویب شد. این سند در افق ۱۰ ساله مشتمل بر چشم‌انداز، هدف‌های کلان کمی و راهبردها و اقدام‌های ملی است که بیش از ۳ هزار شاخص ارزیابی و ۲۰ گزارش سیاستی نیز از آن پشتیبانی می‌کند. رسیدن به خودکفایی در محصول‌های اساسی با افزایش بهره‌وری، رویکرد محوری در سند ملی دانش بنیان امنیت غذایی است که این مهم از راه فناوری و نوآوری در طول زنجیره تولید تا مصرف پیش‌بینی شده است. در این سند تعیین بهبود روش‌های مصرف کودهای زیستی و ارتقای نظام کنترل کیفیت فرایند تولید محصول‌های کشاورزی ارگانیک و توسعه عرضه محصول‌های گواهی شده و دارای برچسب، به عنوان اقدام‌های ملی مرتبط با «فراهمی غذا» ارائه شده

است. ادامه این موضوع در نخستین گام نیازمند تدبیرهای لازم توسط دولت برای برپایی ساختار و سازوکار راهبری اجرای سند و نظارت بر روند اجرای آن است. پس از آن، با تدوین و نهایی‌سازی نقشه راه اجرای سند، برنامه‌های عملیاتی در سند و وظیفه‌های دستگاه‌ها تعیین خواهد شد. همچنین، با پایش پیوسته وضعیت شاخص‌های موجود در سند، امکان پایش وضعیت اجرای سند و شناسایی موردهای انحراف احتمالی ممکن است.

نتیجه‌گیری

کشاورزی ارگانیک با وجود برتری‌های فراوان در سلامت جامعه و محیط زیست، دارای چالش‌های گوناگونی است که عبارتند از:

- ۱- چالش‌های اقتصادی مانند هزینه‌های زیاد تولید به خاطر تولید و حجم کمتر محصول نسبت به روش‌های رایج کشاورزی، کاهش محسوس درآمد در مرحله گذار به کشاورزی ارگانیک (تا ۳ سال)، گران بودن تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز، دستمزد زیاد کارگران ماهر و نیاز به شمار زیاد نیروی انسانی، هزینه‌های زیاد مربوط به اجرای پروژه مدیریت تلفیقی آفت‌ها، کمبود نهاده‌های لازم (عامل‌های زیستی) برای کشت ارگانیک در سطح کشور و همچنین، نیاز به ترابری و نگهداری ویژه به دلیل نبود به کارگیری مواد نگهدارنده.
- ۲- چالش‌های مدیریتی و فنی مانند دانش و آگاهی کم کشاورزان و کارگران نسبت به اصول کشت، مدیریت زیستی آفت‌ها و بیماری‌ها و همچنین، تغییرهای فنی در کشاورزی، روش‌های نگهداری و ذخیره محصول‌ها و استفاده از نهاده‌ها و ماشین‌آلات مورد نیاز.
- ۳- چالش‌های اجتماعی و فرهنگی مانند نبود آگاهی مردم نسبت به برتری‌های این محصول‌ها، نگرش نادرست خانوارها و اطمینان از سلامت و ارگانیک بودن محصول و همچنین، نبود آگاهی کشاورزان نسبت به برتری‌های کشاورزی ارگانیک. چندین پژوهش نشانگر تاثیر چشمگیر سیاست‌های دولت و وجود قانون‌های تدوین شده بر توسعه کشاورزی ارگانیک می‌باشد (خداوردیان، ۱۴۰۰، Azam & Shaheen, 2019). بنابراین برای توسعه این نوع از کشاورزی لازم است سیاست‌گذاری‌های دولت در راستای روان‌سازی انجام شود، به‌طوری که این موضوع در سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های اصلی دارای جایگاه مورد توجهی باشد. بررسی قانون‌ها و آیین‌نامه‌ها مرتبط با کشاورزی ارگانیک در کشور نشان می‌دهد که با وجود این که توجه به این نوع محصول‌ها در دهه ۱۹۶۰ میلادی در دیگر کشورهای دنیا در دستور کار قرار گرفته، در ایران این موضوع از آغاز برنامه پنجم توسعه (ابتدای دهه ۱۳۹۰) با حدود نیم قرن عقب‌ماندگی در سیاست‌گذاری‌ها انجام شد.
- در سند‌های بالادستی همان‌طور که مشاهده می‌شود، بر پایه سیاست‌های کلی محیط‌زیست تولیدهای ارگانیک به عنوان یکی از شاخصه‌های اقتصاد سبز و در سند ملی آمایش سرزمین، قانون حکم‌های دائمی توسعه کشور و توسعه پنج ساله پنجم، ششم و هفتم به عنوان یک سیاست افزایش و توسعه این نوع کشت پیش‌بینی شده است، اما همزمان، تاکید بر سیاست‌های خودکفایی و تولید محصول‌های اساسی به عنوان اولویت اصلی می‌باشد. بررسی مجموعه قانون‌ها، آیین‌نامه‌های اجرائی و روش کارهای پایین‌دستی به عنوان ابزار اجرایی کردن سیاست‌های کلان و بالادستی در بخش تولیدهای ارگانیک، ایرادهای عمده به شرح زیر را نمایان می‌سازد:
- ۱- کلی‌گویی و نبود تعیین جزئیات در سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی.

۲- نبود پوشش و همخوانی لازم در مصوبه‌های موضوع حمایت با نیازهای واقعی کشاورزی ارگانیک، از جمله تلاش در راستای کاهش یا جبران هزینه‌های تولید.

۳- نبود پیش‌بینی اعتبارهای لازم در قانون‌های بودجه سالیانه در راستای هدف‌های بالادستی.

۴- وابسته بودن الزام‌های اجرایی به بخش دولتی و در نتیجه وابستگی به اعتبارها.

۵- اولویت سیاست‌های خودکفایی در محصول‌های اساسی و مشروط کردن حمایت از بهره‌برداران کشاورزی متناسب با مقدار رعایت برنامه تولید بهینه (الگوی کشت) و تعیین ضمانت اجرا (جرمانگاری) برای آن و همچنین، برنامه انتقال تدریجی حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی، فنی، مالی و تسهیلاتی بخش تولید محصول‌های کشاورزی و غذایی به آخر زنجیره تولید (تولیدکننده) بر اساس کیفیت و کمیت محصول تولیدی و مشروط کردن حمایت‌های بیمه‌ای به محصول‌های اساسی در طول سال‌های برنامه هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران و در نتیجه به حاشیه رفتن کشت ارگانیک.

۶- پراکندگی، انسجام نداشتن و ناپیوستگی حمایت‌ها و مشوق‌های قانونی از کشاورزی ارگانیک به ویژه در مرحله تولید.

۷- نبود ضمانت اجرا برای عملیاتی کردن اهداف تعیین شده برای کشاورزی ارگانیک در قوانین و مقررات مرتبط.

از سوی دیگر به نقطه‌های قوت زیر می‌توان اشاره کرد:

۱- توجه به اقتصاد سبز و تاکید بر تولیدهای ارگانیک به عنوان یکی از شاخصه‌های آن.

۲- کمی‌سازی هدف‌های توسعه کشاورزی ارگانیک در برنامه هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران.

۳- اجازه استفاده از نشان مربوط به محصول‌های ارگانیک توسط سازمان ملی استاندارد ایران در راستای اطمینان مصرف‌کننده از سلامت محصول‌های تولیدی.

بی‌توجهی به اقلیم کشور و خشکسالی‌های دوره‌ای، دانش ناکافی تولیدکنندگان، مشروط کردن حمایت‌های دولتی به رعایت الگوی کشت، افزایش خرده‌مالکی و سوددهی کم تولید در این زمین‌ها و وابستگی نهاده‌های تولید به حمایت‌های ارزی از جمله مانع‌های دیگر تاثیرگذار بر توسعه کشت ارگانیک می‌باشند. بنابراین در راستای فراهم کردن بسترهای قانونی درباره پیوستگی و یکپارچگی آیین‌نامه‌ها جهت بیشینه پوشش از مرحله تولید، جابه‌جایی و نگهداری، فرآوری و بسته‌بندی تا بازاریارسانی محصول‌های ارگانیک مورد نیاز زیر ضروری به نظر می‌رسند:

۱- هدف‌گذاری منطقه‌ای بر اساس برتری نسبی و تعیین مقدار کمی سطح زیرکشت ارگانیک در هر سال در طول برنامه هفتم پیشرفت و پیش‌بینی اعتبار لازم در بودجه سالیانه.

۲- تدوین آیین‌نامه‌ها شامل ارائه مشوق‌ها و حمایت‌های مالی و غیرمالی به تولیدکنندگان به منظور پوشش و یا کاهش هزینه‌های تولید به ویژه درباره تهیه نهاده‌ها و همچنین هزینه جابه‌جایی و نگهداری در طول سال‌های برنامه

۳- پیش‌بینی و آسان‌سازی آموزش‌های لازم به تولیدکنندگان.

۴- پیش‌بینی برنامه‌های تبلیغی و آگاه‌سازی عمومی نسبت به برتری‌های محصول‌های ارگانیک.

۵- ادامه تصویب‌نامه درباره اجرای اقدام‌های مربوط به مدیریت بخش میدان‌های میوه و محصول‌های کشاورزی با تعیین جزئیات مشوق‌ها.

۶- پیش‌بینی ارائه مشوق‌های صادراتی و آسان‌سازی واردات محصول‌های ارگانیک به منظور ایجاد گوناگونی در تولید و محصول‌های در دسترس.

منابع

- آزادی‌پزند، فرشته؛ توکلی‌گلپایگانی، علی؛ قادری، نگین. (۱۴۰۲). یک سیستم نظارتی زنجیره تأمین فراورده های ارگانیک مبتنی بر زنجیره بلوکی. *فصلنامه رشد فناوری*. ۱۹ (۲)، ۵۹-۵۲.
- باقری‌راد، الهام؛ نوروزی، پیمان؛ فصاحت، پرویز. (۱۳۹۷). مقایسه محصولات کشاورزی ارگانیک، سنتی و تراریخته. *مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی*. ۱۷ (۱)، ۱۱۴-۱۰۳.
- بررسی بخش دوم لایحه بودجه سال ۱۴۰۳ کل کشور (۱۸): کشاورزی و منابع طبیعی. (۱۴۰۳). دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی. شماره مسلسل ۱۹۸۹۲. کد موضوعی ۲۵۰.
- بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۹ کل کشور ۶۷. الزامات تعریف صحیح پروژه‌های طراحی و اجرای الگوی کشت در قانون بودجه. (۱۳۹۸). معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی دفتر مطالعات زیربنایی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی. شماره مسلسل ۱۶۹۰۱-۲۵۰.
- بندری، ابوالمحمد؛ باقری، اصغر؛ سوختانلو، مجتبی؛ جمشیدی، امید؛ نوروزی، عباس. (۱۳۹۸). ارزیابی دانش کشاورزان دشت مغان از پیامدهای مصرف سموم شیمیایی برای سلامت جامعه، محیط زیست و امنیت غذایی. *سلامت و محیط زیست*، ۱۲ (۴)، ۶۲۱-۶۳۸.
- خداوردیان، مجیدرضا. (۱۴۰۰). مروری بر توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک و چالشهای پیش روی آن. *نشر آموزش کشاورزی*. تهران.
- رودگرمی، پژمان، و. عموزاده مهدیرجی، محمدتقی. (۱۳۹۷). بررسی قانون‌ها و مقررات کشوری مرتبط با جنگلها و مراتع. *مدیریت/راضی*، ۶ (۲)، ۱۵۳-۱۶۷.
- سامانه قوانین و مقررات کشور، مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی. (۱۴۰۳). <https://rc.majlis.ir/fa/law>.
- سامانه ملی قانون‌ها و مقررات جمهوری اسلامی ایران. (۱۴۰۳). <https://qavanin.ir/Law>.
- شادمان، فروغ؛ جعفری، مریم. (۱۳۹۹). اکوتوریسم به عنوان مکانیسمی جهت نیل به اقتصاد سبز در ایران. *پژوهش و فناوری محیط‌زیست*، ۵ (۸)، ۹۹-۱۱۴.
- شعبانعلی فمی، حسین؛ محمدزاده نصرآبادی، مهناز؛ قاسمی، جواد. (۱۳۸۷). نظام‌های کشاورزی پایدار (مروری بر رویکردهای غالب). تهران: *موسسه فرهنگی منادی تربیت*.
- کشاورز، سمیه؛ موسوی، سیدنعمت‌اله. (۱۳۹۷). بررسی موانع و مشکلات و عوامل موثر بر توسعه کشاورزی ارگانیک مطالعه موردی: جالیزکاران شهرستان مرودشت. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۱۰ (۳)، ۱۵۱-۱۷۲.
- گودرزی، محسن؛ حاجیانی، ابراهیم. (۱۴۰۲). آینده‌پژوهی اجرای اهداف سند ملی آمایش سرزمین. *مجله علمی آمایش سرزمین*، ۱۵ (۱)، ۱-۱۷.
- Azam, M., & Shaheen, M. (2019). Decisional factors driving farmers to adopt organic farming India: Across-sectional study. *International Journal of Social Economics*, 46(4), 562-580.
- FiBL/IFOAM yearbook. (2021). The world of organic agriculture, Statistics and Emerging trend. Research Institute of Organic Agriculture FiBL. IFOAM- Organic International. Switzerland. Retrieved from: <http://www.Fibl.org>.

Review of National Laws and Regulations on Organic Agriculture in Iran

Daneshi, N.¹ and Askari A.A.²

Laws and regulations related to organic agriculture have been collected and reviewed by searching and reviewing the approvals of the Iranian Parliament (before and after Islamic Revolution), the Council of Ministers, and other legal decision making authorities since the beginning of legislation in the country in a review research. The results showed that attention to this issue in Iranian laws occurred about half a century later than developed countries. Generalization, lack of coverage and compliance with the real needs of organic agriculture, failure to foresee the necessary funds in the annual budget in line with upstream goals, dependence of executive obligations on the government sector, priority of self-sufficiency policies in basic products, conditioning support for agricultural operators in proportion to compliance with the cultivation pattern; lack of implementation guarantees, dispersion and lack of coherence and continuity of legal support and incentives for organic agriculture are among the fundamental flaws in the relevant laws and regulations. Paying attention to the green economy and emphasizing organic production as one of its components, quantifying the goals of organic agriculture development in the Seventh Development Plan, and allowing the use of the symbol related to organic products by the National Standards Organization of Iran in order to assure consumers of the health of the products produced are among the strengths. It is essential to amend laws and regulations and establish new regulations during the Seventh Plan in order to achieve coherence, as well as to provide the necessary support.

Key words: Bioproducts, Health, Legislation, Product.

1. Corresponding Author: Email: navab.daneshi93@gmail.com

2. Ph.D. Student in Water Science and Engineering-Irrigation and Drainage, University of Shahrekord, Shahrekord and M.Sc. in Private Law from Shafaq Institute of Higher Education, Tonekabon, respectively.

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی^۱

اسماعیل شهبازی و عباس نوروزی^{۲ و ۳}

چکیده

در سال‌های گذشته طرح‌های زیست‌فناورانه در زمینه‌های گوناگونی از توسعه کشور به کار برده شده‌اند. این در حالی است که توسعه کشاورزی، در گرو عامل‌های متعدد فنی از یک سو و ملاحظه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ترویجی از سوی دیگر است. نتیجه این وضعیت موجب شده است که با وجود سرمایه‌گذاری‌های کلان، دستاوردها در حد مورد انتظار نباشند. این نبود موفقیت بیشتر به دلیل نبود بررسی‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و آموزش‌های ترویجی در راستای مدیریت بخش کشاورزی است. در این مقاله، ضمن مشخص کردن اهمیت و ضرورت پژوهش‌های اجتماعی و اقتصادی و همچنین مروری بر پیشینه پژوهش‌های اجتماعی روستایی در کشور، لزوم توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و مدیریت مزرعه در افزایش اثربخشی پژوهش‌های فنی و تخصصی کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است. صرف پژوهش در موضوع‌های زیستی و زیست‌فناوری در نبود پژوهش‌های همزمان در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بی‌توجهی به آموزش اصول مدیریت مزرعه و آموزش‌های ترویجی، آسیب‌های مختلفی برای کشور در پی داشته‌است. برخی از پیشنهاد‌های مقاله حاضر عبارتند از طرح و اجرای برخی از موضوع‌های ویژه برای بررسی در پژوهش‌های اجتماعی، روستایی و اقتصاد کشاورزی و مدیریت مزرعه، تغییر و تحول‌های جمعیتی و پژوهش‌های مسئله‌یابی و نیازسنجی در دهستان‌ها و همچنین، بررسی‌های اقتصاد تولید‌های روستایی برای هر یک از محصول‌های گیاهی و دامی در زمینه‌های مختلف.

واژه‌های کلیدی: پژوهش‌های اقتصادی-اجتماعی، پژوهش‌های فنی-زیستی، اثربخشی کشاورزی.

مقدمه

پیش‌نیاز پایداری فرایند توسعه کشاورزی و عمران و آبادانی روستایی در انجام بررسی و پژوهشی در زمینه‌های گوناگون کشاورزی و روستایی، در طول زمان و در پی تغییر و رویدادهای نوپدید آن است. بر این مبنا، امروزه انجام پژوهش‌های کشاورزی و روستایی در ارتباط با پروژه‌ها و برنامه‌های جامع توسعه کشاورزی و عمران و آبادانی روستاها باید مشتمل بر جنبه‌های متعدد و متفاوتی در زمینه‌های علمی - کاربردی و فنی و حرفه‌ای کشاورزی و روستایی باشد.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۱۴

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: anorozi66@yahoo.com

۳- به ترتیب، استاد دانشگاه شهید بهشتی و دانشیار مرکز آموزش عالی امام خمینی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج.

همچنین، این پژوهش‌ها باید دربرگیرنده زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و حتی سیاسی کشاورزی و روستایی باشد. از این رو، نتایج حاصل از این گونه خدمات‌های پژوهشی ناگزیر می‌باید به طور جامع و کامل تدوین شده و در قالب بسته‌های ویژه هر موضوع و محل و موقعیت، به زبانی ساده و گویا و قابل فهم همه مردم و به ویژه روستاییان و عشایر و کشاورزان، تهیه، ارائه و ترویج گردد. هدایت و حمایت از ترویج نتایج حاصل از این گونه خدمات‌های علمی و پژوهشی در بین اعضای جامعه‌های روستایی و عشایری و بهره‌برداران واحدها و تشکلهای در مجموع برای نیل به هدف‌های نهایی آبادانی و عمران روستایی و توسعه کشاورزی کشور، در ابتدا نیازمند حکمرانی دولت است. به بیان دیگر نه تنها نتایج حاصل از خدمات‌های زیربنایی پژوهش، در قفسه کتابخانه‌ها دست نخورده نمی‌مانند، بلکه روستاهای موجود، روز به روز همچنان تحلیل نرفته و تخلیه نمی‌شدند. افزون بر افزایش نیازهای روزافزون بخش کشاورزی و اعضای جامعه‌های روستایی و عشایری، به پژوهش‌ها، بررسی‌های میدانی و ده‌گردشی، در فرایند اشتغال در امور کشاورزی و زندگی در روستاها و کانون‌های زیست عشایری در سرتاسر کشور موثرند (شهبازی، ۱۳۸۴).

امروزه، حتی اگر تمام تولیدکنندگان در زمینه‌های مختلف کشاورزی در شناخت و کاربرد درست همه نهاده‌های نوظهور شیمیایی هم کامیابی کامل حاصل کرده باشند، با چالش‌ها و دشواری‌های نوپدید دیگری روبه‌رو می‌شوند و همین موجب شده است تا شیرینی پیروزی در افزایش تولید و عملکرد وزنی و حجمی مزرعه‌ها، باغ‌ها و دامداری‌ها به کام تولیدکنندگان تلخ شود. این رویارویی و تعارض هم بدین مفهوم است که در حال حاضر همه روزه تغییرهایی در محیط زندگی و فضای کسب و کار تولیدکنندگان کشاورزی و روستایی پدید می‌آیند. هدف‌های پژوهش حاضر به قرار زیر است:

- ❖ لزوم توجه به آمادگی و توانمندسازی منابع انسانی شاغل در واحدهای طراحی، برنامه‌ریزی و اجرا و ارزشیابی پژوهش‌های زیست‌فناوری تولید به پژوهش‌های همزمان و همراه در موضوع‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، در جریان طرح، اجرا و پایش برنامه‌های پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی کشور.
- ❖ لزوم توجه علمی-کاربردی به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و حتی سیاست تجارت خارجی برای صادرات محصولات و واردات نهاده‌ها، همزمان و هموزن و هماهنگ با جنبه‌های فنی و زیستی و زیست فناوریانه پژوهش‌های کشاورزی.
- ❖ لزوم عنایت به ضرورت وجودی فعالیت‌های آموزشی و ترویجی در کنار فعالیت‌های پژوهشی در نظام توسعه کشاورزی کشور.
- ❖ لزوم توجه همزمان به فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی کشاورزی برای افزایش سطح آگاهی و ارتقای عاملیتی و مدیریتی.

در طول نیم قرن گذشته با توجه به اهمیت موضوع، به بررسی‌های اقتصادی، اجتماعی و ترویجی در کنار پژوهش‌های زیست‌فناورانه از سوی برخی از سازمان‌ها توجه شده‌است، اما ممکن است که در مقایسه با پژوهش‌های زیستی و فنی کشاورزی مجموع سرمایه‌گذاری‌های انسانی و اقتصادی انجام‌شده در این پژوهش‌ها، بسیار ناچیز و اندک بوده باشد. در مجموعه ساختارهای سازمانی وزارت کشاورزی در نیم قرن اخیر و در وزارت جهاد کشاورزی در حال حاضر، ورود به بررسی‌های اقتصادی، اجتماعی و ترویجی توسط سه نهاد زیر انجام می‌شود:

۱- دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی

همزمان با تشکیل سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی در سال ۱۳۵۳ (قانون تشکیل سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشتمل بر بیست و یک ماده و پانزده تبصره پس از تصویب مجلس سنا در تاریخ ۶ خرداد ۱۳۵۳، در تاریخ ۹ تیر ۱۳۵۳ به تصویب نهایی مجلس شورای ملی رسید)، ایجاد دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی مورد توجه بود. آن چه اهمیت این موضوع را بیشتر می‌کرد، پیچیدگی و چندبعدی بودن مسئله‌ها و مشکل‌های موجود در بخش کشاورزی و لزوم وجود دیدگاه‌های نظام‌یافته اقتصادی-اجتماعی در پژوهش‌ها و اشتراک چند واحد پژوهشی برای حل یک مشکل بود. از مهمترین اقدام‌هایی که برای تشکیل این دفتر در ساختار تشکیلاتی سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صورت گرفت، می‌توان به این موارد اشاره نمود. در سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۵۵، پیشنهاد تشکیل دفتر تحقیقات اقتصاد کشاورزی در سازمان تحقیقات کشاورزی به معاونت تحقیقاتی وقت وزارت کشاورزی و عمران روستایی ارائه شد. در سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۱ پیشنهاد تشکیل این دفتر از سوی معاونین تحقیقاتی و آموزشی وقت وزارت کشاورزی پیگیری و مورد موافقت ضمنی قرار گرفت. این پیشنهاد توسط رئیس وقت سازمان تحقیقات کشاورزی در سال ۱۳۶۵ برای تشکیل جلسه مقدماتی و مشورتی با برخی از استادان اقتصاد کشاورزی در ۱۳۶۵/۱۰/۲۲ پیگیری شد و سرانجام در تاریخ ۱۳۶۶/۲/۲۳ در پی گفتگوهای یکصد و نود و ششمین جلسه شورای مرکزی تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، تشکیل دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی به اتفاق آرا تصویب شد. به این ترتیب، دفتر یادشده در ۱۳۶۶/۶/۷ در محلی موقت واقع در طبقه همکف ساختمان ستادی سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی در باغ کشاورزی اوین، شروع به کار کرد. در تاریخ ۱۳۶۶/۹/۳۰ در نامه شماره ۱۳۹۰۸/۱۳۹۰۸/۲۸۰/۱۳۰۵۱ وزیر کشاورزی آن زمان به رئیس کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی، موضوع تبدیل دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی به مؤسسه تحقیقات اقتصاد کشاورزی مطرح و تأیید شد. در خردادماه ۱۳۶۹ هدف‌ها، وظیفه‌ها و پست‌های سازمانی این مؤسسه با پنج بخش تحقیقاتی و واحدهای پشتیبانی به تصویب شورای تحقیقات رسید و حتی قطعه زمینی نیز به همین منظور اختصاص یافت، اما پس از تغییر مدیرهای سازمان به تعویق افتاد و برای همیشه رها شد. به این ترتیب، دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی به همان شکل به فعالیت‌های خود و مطابق برنامه ادامه داد.

در ماه‌های آخر سال ۱۳۸۵، در پی ادغام مؤسسه‌ها و مراکز مختلف پژوهشی با دیگر واحدهای پژوهشی در وزارت نوتاسیس جهاد کشاورزی، دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی که آن زمان به دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی تغییر نام یافته بود، از ستاد سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی جدا و بر اساس حکم شماره ۷۷۱۷۰/۲۰۰ مورخ ۱۳۸۵/۱۱/۲۳ از سوی معاون وزیر و رئیس سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی به مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی، وابسته به معاونت برنامه‌ریزی وزارت جهاد کشاورزی، پیوست. پس از مدتی کوتاه، بر اساس ابلاغیه شماره ۲۷۳۰۵/۰۲۰ مورخ ۱۳۸۶/۸/۲ وزیر جهاد کشاورزی آن وقت، این دفتر به همراه مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی و همچنین دفتر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی با هم ادغام شدند و با نام جدید مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی به فعالیت‌های خود ادامه دادند.

در پی این رویدادها، بحث پژوهش‌های اقتصادی و اجتماعی و همچنین نیروهای بخش اقتصادی و اجتماعی در مراکزهای تحقیقات کشاورزی استان‌ها در سطح سازمان تا سال ۱۳۸۸ همچنان بدون رسیدگی و بدون متولی باقی

ماند؛ تا این که در سال ۱۳۸۸، تشکیل گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی در زیر دفتر امور پژوهشی و کمیته فنی و علمی اقتصادی، اجتماعی و ترویجی به تصویب کمیسیون اجرایی سازمان تات رسید. در سال ۱۳۹۶ با شکل‌گیری معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی و تشکیل دفتر امور اقتصادی در زیر این معاونت، گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی، از دفتر امور پژوهشی جدا و به دفتر امور اقتصادی پیوست. در حال حاضر دفتر امور اقتصادی شامل سه گروه الف- تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی، ب- آمار و پردازش داده‌ها و پ- برنامه‌ریزی راهبردی است (شهبازی و زاد، زیر چاپ).

۲- مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی ایران

در ساختار تشکیلاتی وزارت جهاد سازندگی در سال‌های دهه ۱۳۶۰، مرکزی با عنوان مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی ایران و با در نظر گرفتن شماری پست هیئت علمی برای انجام پژوهش در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و ترویجی در محیط‌های روستایی و کشاورزی ایجاد شد. مرکز یادشده پس از ادغام وزارتخانه‌های کشاورزی و جهاد سازندگی در سال ۱۳۷۹، تغییرهای ساختاری زیر را تجربه کرد:

❖ جدایی مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی از بخش مرکزی وزارتخانه و پیوستن آن به سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی بر اساس مصوبه شماره ۶۸۰/۱۳ ط مورخ ۱۳۸۱/۴/۱۶ شورای عالی اداری.

❖ جمع شدن گروه‌های تحقیقات روستایی وابسته به مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی با پست‌های کارشناس مسئول مطالعات اقتصادی-اجتماعی و پست‌های مرتبط با آن (پست‌های مربوط به مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام سابق) در مرکزهای تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها بر اساس ابلاغ شماره ۱۴۶۱۵ مورخ ۱۳۸۲/۱۰/۷ معاون توسعه منابع انسانی وزارت جهاد کشاورزی.

❖ پیوستن دفتر بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی به مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی براساس حکم شماره ۲۰۰/۷۷۱۷۰ مورخ ۱۳۸۵/۱۱/۲۳ معاون وزیر و رئیس سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

❖ پیوستن مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی و همچنین دفتر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی و در نهایت تغییر نام به مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی (مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، ۱۴۰۳).

۳- مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی

در حال حاضر مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی به صورت هیئت امنایی اداره می‌شود. ترکیب اعضای هیئت امنای مؤسسه عبارتند از وزیر جهاد کشاورزی (رئیس هیئت امناء)، وزیر علوم، تحقیقات و فناوری یا نماینده ایشان، رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور یا نماینده ایشان، سه تا پنج نفر از شخصیت‌های علمی-فرهنگی و رئیس مؤسسه (دبیر هیأت امناء).

۴- مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشگاه تهران

در آبان ماه سال ۱۳۳۷، مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی به‌طور رسمی در دانشکده ادبیات دانشگاه تهران آغاز به کار کرد. این مؤسسه با اقبال چشمگیر دانشجویان روبه‌رو شد، به‌طوری‌که در سال تحصیلی ۳۸-۱۳۳۷ بیش از ۴۰۰ نفر دانشجو در دوره تخصصی و ۱۹ نفر هم در دوره تکمیلی ثبت‌نام کردند. متخصصان دیگری به تدریج به

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی مؤسسه پیوستند. از سال ۱۳۳۹ درس جغرافیای انسانی در مؤسسه تدریس شد و دانشجویان با پژوهش در روستا آشنا شدند، به‌طوری‌که طولی نکشید، بخش روستاشناسی در مؤسسه آغاز به کار کرد. یکی از شش گروه پژوهشی مؤسسه که در آن دانشجویان زیر نظر استادان ایرانی و خارجی به پژوهش می‌پرداختند، گروه تحقیقات جامعه‌شناسی روستایی بود. افزون بر این، گروه انسان‌شناسی مؤسسه به پژوهش در مورد عشایر پرداخت. این گروه به تقریب در مورد همه ایل‌های کشور، بررسی‌های اکتشافی انجام داد (نراقی، ۱۳۷۹).

۵- مؤسسه تحقیقات اقتصادی

دانشگاه تهران، در تیرماه ۱۳۳۹ در ساختار سازمانی دانشکده اقتصاد خود، مبادرت به تأسیس مؤسسه تحقیقات اقتصادی نمود (مؤسسه توسعه و تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران، ۱۴۰۳).

۶- مؤسسه تحقیقات تعاون

دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۶، در دانشکده ادبیات، مبادرت به تأسیس مؤسسه تحقیقات تعاون کرد و سپس، ضمن فراخوانی از پژوهشگران داوطلب دیگر دستگاه‌ها به‌عنوان پژوهشگر میهمان، با گسترش فعالیت‌های علمی مؤسسه آموزش و تحقیقات تعاونی، کار پذیرش دانشجویان در دوره کارشناسی از سال‌های پایانی دهه پنجاه در این مؤسسه آغاز شد. گفتنی است که از سال ۱۳۵۱ با پیوستن بخش‌های آموزشی مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی و مؤسسه آموزش و تحقیقات تعاون، دانشکده علوم اجتماعی و تعاون تأسیس شد. بخش پژوهشی مؤسسه آموزش و تحقیقات تعاون در شکل مؤسسه تحقیقات تعاون در کنار این دانشکده، پس از یک دوره چند ساله رکود، دوباره به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

با توجه به ظرفیت تعاونی‌ها به‌عنوان یکی از پایه‌های اقتصادی هر جامعه و نقش آن‌ها در فرایند توسعه کشور، کشورهای مختلف ایجاد نهادهای متولی پژوهش‌های تعاونی را مورد توجه قرار داده‌اند. برای نمونه می‌توان به کشور هندوستان اشاره کرد. از جمله نهادهای فعال در هندوستان در زمینه پژوهش‌های تعاونی، مؤسسه منطقه‌ای مدیریت تعاون در شهر بنگلور است. این مؤسسه یکی از ۲۰ واحد آموزشی است که توسط شورای ملی آموزش تعاون و زیر نظر وزارت تعاون هندوستان ایجاد شده است. این مؤسسه ابتدا در سال ۱۹۶۲ در ایالت میسور^۱ هند تأسیس شد. از جمله فعالیت‌های مؤسسه یادشده می‌توان به آموزش و مشاوره در کنار پژوهش اشاره کرد.

مواد و روش‌ها

روش پژوهش از نوع بررسی تشخیص بالینی است. این روش، در پی دهگردشی‌ها و مصاحبه‌های شفاهی و گفتگوهای رخ‌به‌رخ در بازدیدهای میدانی به منظور گردآوری اطلاعات مورد نیاز از سطح‌های عملیاتی در مزرعه‌ها، کشتزارها و نواحی روستایی کشور و برای دریافت‌های بالینی از راه تماس با رهبران محلی و روستاییان بومی هر ناحیه و کارگران و کشاورزان عرصه‌های طبیعی و مزرعه‌ها و بازارهای محلی کشاورزی در منطقه‌های مختلف ایران در طول زمان در دهه‌های اخیر انجام شده است. به‌دیگر سخن، گردآوری، جمع‌بندی، توضیح و تفسیر یافته‌ها در این روش، به برداشت‌های نویسندگان از این بررسی‌ها با استفاده از روش تشخیص بالینی به توسط نویسندگان به شیوه‌ای بوده است که سرانجام، منتج به ارائه این گزارش و موردهای پیشنهادی در پایان آن شده است.

1. Mysore

نتایج و بحث

الف- دامنه بررسی‌ها و پژوهش‌ها برای توسعه کشاورزی و عمران و آبادانی روستاها

به طور کلی گفتنی است که از حدود یک قرن پیش که بارقه‌هایی از علوم و فناوری‌های نوین در نتیجه آغاز برنامه‌های آموزش و ترویج کشاورزی نوین در ایران درخشدن گرفته بود، بیشترین نیاز به بررسی و پژوهش در زمینه‌های کشاورزی، محدود به شناسایی و مبارزه با بیماری‌ها و آفت‌های فراگیر و واگیردار محصول‌ها و فرآورده‌های زراعی، باغبانی و دامی و به ویژه در منطقه‌های روستایی و عشایری در سراسر کشور بوده است. این عامل‌ها از جمله آسیب‌هایی بودند که محصول‌های زراعی، باغبانی و دامی در روستاها و منطقه‌های عشایری را تهدید و اغلب نابود می‌نمودند. بر این پایه بود که از سال‌های آغازین دهه ۱۳۰۰ خورشیدی، پژوهش‌های علمی-کاربردی در بخش کشاورزی کشور، به طور بسیار ابتدایی، پی‌ریزی و رشد کرد و به نسبت کامل و به روز شد تا به امروز رسید. ایجاد مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی در حصارک کرج و چند سال بعد، تأسیس بنگاه دامپرووری حیدرآباد در کرج، تشکیل باغ فلاح و بنگاه اصلاح بذر و نهال در کرج و ایجاد و گسترش ایستگاه‌ها یا باغ‌های فلاح و بعدها هم تأسیس انستیتو و آزمایشگاه‌های بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی و باغ بوتانیک و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و مانند این‌ها در چندین قطب کشاورزی کشور و از جمله برای یادآوری، ایجاد ایستگاه دامپرووری در باجگاه توسط دانشگاه شیراز یعنی همین پایگاهی که امروز بستر دانشکده کشاورزی و دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز را در بر دارد. در حالی که پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی کشور در رویارویی با دشواری‌ها و چالش‌های نوپدید پیش از تولید، ضمن تولید و پساتولید، هنوز هم یک سویه و تنها متمرکز بر جنبه‌های زیستی و زیست‌فناورانه است، افزایش تولید، در ابتدای راه خود است.

ب- تحول و پیشرفت نابرابر در بررسی و پژوهش بین منابع غیرانسانی با عامل‌های انسانی

اگرچه برنامه‌های مطالعه‌ای و آموزش و ترویج کشاورزی کشور نزدیک به یک قرن مسیری را پیموده و همواره پیشرفت داشته‌اند، اما در واقع، باید نخست بیان کرد که با توجه به پیشرفت‌های علوم از یک سو و تغییر و رویدادهای اقتصادی، اجتماعی، طبیعی و فرهنگی در جامعه ایرانی امروز از سوی دیگر، ده‌ها برابر آن چه را که در مسیر پیشرفت پیموده، راه و روش‌های نوینی در پیش رو پیدا کرده است. دوم این‌که در برابر افزایش تولید، دشواری‌ها، چالش‌ها، تنگناها و مانع‌های جدیدی در مرحله‌های مختلف و متفاوت پیش، تا پس از تولید پیدا شده و دست‌اندرکاران مربوط را با آن‌ها روبه‌رو کرده است.

در شرایط کنونی تولید در مزرعه‌های روستایی کشور، چنین به نظر می‌رسد که برنامه‌های پژوهش، آموزش و ترویج در فرایند توسعه کشاورزی کشور نه تنها همراه با علوم و فناوری‌های نوین روز در سطح جهانی پیشرفت ندارد، بلکه هماهنگ با تغییر و تحول‌های اقتصادی، اجتماعی، طبیعی و فرهنگی کشور در روستاها و قطب‌های تولیدی کشور نیز همراه و در حرکت نبوده و هماهنگ نمی‌باشند، اما نباید فراموش کرد که نیروی انسانی در شمار نخستین منابع و عامل‌های تولید، نه تنها در جریان کار کشاورزی که در واقع، در رأس تمام امور تولید است و این هم در عمل بدین مفهوم است که منابع و عامل‌های سرمایه‌ای، فیزیکی و زیستی که به هر صورت در فرایند تولید محصول‌های کشاورزی تهیه و آماده‌سازی شده‌اند، در نهایت باید توسط نیروی انسانی شامل کارگر، کشاورز، دامدار، چوپان و نیز سرمایه‌گذار، کارآفرین، مدیر مزرعه و مانند این‌ها به کار گرفته شوند. در نتیجه، گفتنی است که منبع یا عاملی که قرار است دیگر

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی منابع، عامل‌ها و نهاده‌های زیستی، طبیعی و سرمایه‌ای تولید و تبدیل محصول‌ها و کالاهای کشاورزی را به کار گیرد، در ابتدا باید از نظر علم، آگاهی، مهارت و تجربه آمادگی لازم و کافی را کسب نموده باشد. بدین منظور، مقدم‌ترین برنامه شامل توانمندسازی تولیدکنندگان و محصول‌ها و کالاهای کشاورزی در زمینه‌های تولید و تبدیل و مدیریت مزرعه و سرپرستی کارگاه‌های عمل‌آوری فراوران محصول‌ها می‌باشد. برای نمونه، یک کشاورز روستایی تصور شود که محصول انبار شده‌اش خریداری ندارد. البته، این هم‌گفتنی است که قرار گرفتن در این شرایط، نه برای روستاییان تازگی دارد و نه ویژه منطقه‌های روستایی و عشایری است، اما این‌که در این‌جا و در مورد کشاورزان، روستاییان و عشایر مطرح می‌شود به مناسبت بیشتر مخاطره‌آمیز بودن شرایط و بالاتر بودن درجه شکنندگی نظام استقرار و تداوم امور کشاورزی در روستاها و منطقه‌های عشایری کشور به دلیل نبودن زیرساخت‌های لازم و کافی برای حمایت از روستاییان و عشایر درمانده در عرصه‌های طبیعی در زمان بروز بحران است. این واقعیت تلخ نیز وجود دارد که گسترش این گونه گرفتاری‌ها در منطقه‌های روستایی و عشایری، در عمل در میان مردم، قوم و گروه‌هایی رخ می‌دهد که مغلوب فرهنگ سکوت هستند و در بسیاری از موردها، یار و یاور و دادرس دلسوزی از خود ندارند.

پ- نهاد، مسؤل پژوهش در امور اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در بخش کشاورزی روستایی کشور

همه این‌ها بیان شد تا روشن شود که کدام نهاد یا سازمان یا وزارتخانه و یا قوه از قوه‌های سه‌گانه کشوری خود را موظف به ردیابی، بررسی و پژوهش درباره تغییر و تحول‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در زمینه‌های مختلف زندگی و جنبه‌های گوناگون اشتغال نیروهای میلیونی تولیدکنندگان و فراوران و توزیع‌کنندگان محصول‌ها و کالاهای کشاورزی در منطقه‌های روستایی و عشایری کشور تلقی کرده و می‌کند؟ در یکی از پاسخ‌های ممکن به این پرسش، مشخص می‌شود که امروز در وزارت جهاد کشاورزی سازمانی قانونی با عنوان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی خود را ملزم به پژوهش، آموزش و ترویج در زمینه‌های مربوط به امور زیستی کشاورزی و منابع طبیعی می‌داند. حال این‌که بررسی و پژوهش در جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی روستایی را که نهاد جهاد سازندگی سابق در دهه‌های پیش از دهه هشتاد بر عهده داشته است، امروزه در عمل روی زمین باقی‌مانده است.

تمرکز بر جنبه‌های زیستی پژوهش‌های کشاورزی تا آن‌جا پیش رفته است که به نظر می‌رسد، بی‌توجهی به بررسی‌ها و پژوهش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی روستایی و عشایری در دیدگاه سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، مجریان و مدیران مربوط، آن‌چنان نفوذ کرده که انگار قرار است نهادی واحد (مانند سازمان تات در حال حاضر) تنها به کار بررسی و پژوهش روی عامل‌های فیزیکی زیست‌فناورانه و زیستی تولید (عامل‌ها و منابع غیرانسانی) در کشاورزی وادار شود و مسئول باشد. یعنی این‌که امروزه در عمل، مطالعه و پژوهش روی تمام عامل‌های غیرانسانی کشاورزی در یک سازمان مستقل وزارت‌گونه، با مؤسسه‌ها، مرکزها و شعبه‌های متعدد در سراسر کشور، در دست اقدام می‌باشد. در حالی که مطالعه و بررسی منبع و عاملی که باید مجموعه این عامل‌های غیرانسانی کشاورزی را به کارگیرد، اکنون نامشخص و رها شده می‌باشد. مشکل‌های مربوط به زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی فعالیت‌های کشاورزی، روستایی و عشایری در اصل باید در کنار مشکل‌های مربوط به منابع و عامل‌های طبیعی، مصنوعی، ماشینی، فیزیکی و زیستی کشاورزی توسط یک گروه از متخصصان و پژوهشگران علوم کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی در عرصه‌های عمل و اجرا، با همکاری نیروهای بومی و مردمی، بررسی شود و اقدام‌های لازم انجام شود. این در حالی است که در شرح

وظیفه‌های معاونت پژوهش و فناوری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موضوع مدیریت تصویب و پیگیری اجرای پژوهش‌های اقتصادی، اجتماعی و ترویجی و اثربخشی واحدهای پژوهشی سازمان، به روشنی آورده شده است (معاونت پژوهش و فناوری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۴۰۳).

ت- الزام همکاری و هماهنگی همزمان نیروهای پژوهش روی عامل‌های غیرانسانی و انسانی تولید در کشاورزی

بدین‌سان، اکنون پس از حدود صد سال که از پی‌ریزی و آغاز بررسی‌ها و پژوهش‌های کاربردی زیستی کشاورزی در ایران (بیشتر به مرکزیت شهرستان کرج) گذشته است و این فعالیت همچنان در حال پیشروی است، هنوز هم یک پرسش اصلی مطرح است که به سبب پیوستگی و وابستگی منابع و عامل‌های تولید (نیروی انسانی، سرمایه، زمین، آب، نهاده‌ها، اسباب و ابزارها، ماشین و مانند این‌ها) در کشاورزی، عقل و منطق جملگی چنین حکم می‌کنند که این منابع و عامل‌ها باید باهم و توسط یک گروه واحد علمی - پژوهشی جامع و نه جدای از هم، بررسی شوند. آنچه که در میدان عمل و عرصه اجرا و در سطح کشتزار دیده می‌شود این است که متخصصان هر یک به تنهایی به کار مطالعه و پژوهش خود سرگرمند، یعنی حتی می‌توان پژوهشگران زمینه‌های مختلف علوم زیستی را نیز دید که روی یک زمینه یا محصول واحد، به صورت فردی کار می‌کنند و دغدغه مشارکت دیگر تخصص‌های مرتبط با رشته خود را هم ندارند؛ چه رسد به مشارکت با پژوهشگران زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی در فرایند پژوهش در منطقه‌های روستایی و عشایری.

درباره نبود همکاری و ناهماهنگی در بین پژوهشگران زمینه‌های کشاورزی، روستایی، عشایری و منابع طبیعی، به طور کلی می‌توان در دامنه علوم ترویج کشاورزی نوین و توسعه پایدار روستایی به نتایج زیر اشاره نمود:

۱- بررسی و پژوهش‌های زیستی روی هر پدیده، موضوع، مسئله و یا محصول باید با مشارکت مسئولان و فعالان کارشناسان و پژوهندگان همه تخصص‌های وابسته و پیوسته و مربوط به آن در چهارچوب یک گروه، دسته، رشته، شاخه و یا یک تیم واحد باشد.

۲- بررسی و پژوهش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (غیرزیستی) روی هر پدیده، موضوع، مسئله و یا محصول نیز باید به همین ترتیب و با مشارکت مسئولان و فعالان کارشناسان و پژوهندگان همه تخصص‌های وابسته و پیوسته (زیستی و غیرزیستی) و مربوط به آن در چهارچوب یک گروه، دسته، رشته، شاخه و یا یک تیم واحد و با مشارکت نهادهای بومی مرتبط باشد.

۳- در تکمیل دو بند یاد شده باید پژوهش، آموزش و ترویج هر یافته، نوآوری، پدیده، رفتار و یا محصول نوآورانه نیز با همکاری مسئولان و فعالان کارشناسان، پژوهشگران، مربیان و مروجان همه تخصص‌های وابسته و پیوسته به زمینه‌های مربوط به پژوهش، آموزش و ترویج آن در چهارچوب یک گروه، دسته، رشته، شاخه و یا یک تیم واحد و با مشارکت فعالان بهره‌برداران یا خبرگان و رهبران محلی و نیروهای معین و مربوط باشد.

در این جا لازم به بیان است که اگرچه کشورمان ایران سابقه‌ای کم و بیش صدساله در طرح و اجرای برنامه‌های پژوهشی مستقل کشاورزی و نیز آموزشی مستقل کشاورزی و افزون بر ۶۰ سال سابقه اجرای برنامه‌های ترویجی مستقل کشاورزی دارد، اما این سه پایه اصلی توسعه کشاورزی کشور نیز ضمن بهره‌مندی از همه امکانات، استعدادها و سرمایه‌های انسانی، اجتماعی، طبیعی و اعتباری موجود و در دسترس، هرگز نتوانسته‌اند با همکاری و هماهنگی ریشه‌ای، دست به دست هم داده و ضمن مشارکت مسئولان و فعالان بهره‌برداران کشاورزی و منابع طبیعی و رهبران

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی محلی روستایی و عشایری، باهم و برای هم به رواج و گسترش کشاورزی علمی در کشور به کار بردند. اگر هم از سوی همه یا هر یک از این سه پایه یاد شده ادعا شود که به نوعی همکاری و هماهنگی بوده و هست، بدین معنا است که آن همکاری و هماهنگی و مشارکت نه در اجرای یک راهبرد و ضرورت ساختاری در بیشینه بهره‌وری آن، که گهگاه در حد کمینه آن، برای رفع تکلیف اداری و یا به موجب وجود رابطه‌های صمیمانه بین پژوهشگران مربوط در مزرعه و یا در فضایی غیرساختاری، رخ داده و می‌دهد.

با این حال، باید اعتراف کرد که در سده اخیر به سبب طرح و اجرای برنامه‌های مستقل و پرهزینه پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی ناچار، دستاوردهای نسبی و بلندمدت در افزایش کمی و کیفی تولیدها و فراورده‌های گیاهی و دامی، نصیب کشاورزان و دامداران کشور شده است. اما، همه بهره‌مندان از این افزایش‌ها به طور کلی و تولیدکنندگان و پیشتازان نوآوری‌ها به طور ویژه، به نظر رویارویی با و چالش‌های نوپدید و پساتولید از دید اقتصادی و اجتماعی زیان دیده و می‌بینند.

ث - دورنمای ناکامی‌ها

ناکامی‌ها و آسیب‌های ناشی از تنها بررسی و پژوهش در موضوع‌های زیستی کشاورزی در نبود بررسی‌های همزمان در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و فراموشی آموزش اصول مدیریت کشتزار و روش‌های کاربرد آن‌ها، همراه با آموزش و ترویج یافته‌های حاصل از پژوهش‌های زیستی در پرتو دستاوردهای مطالعه‌های غیرزیستی برای تولیدکنندگان روستایی و عشایری، به ویژه در جامعه‌هایی که تولیدکنندگان آن‌ها با روند پی‌گرایی نیز روبه‌رو هستند، در مجموع و ناگزیر، به انواعی از بازتاب‌ها و بازخوردها در عرصه‌های گوناگون شده و می‌انجامد. این‌گونه بازتاب‌ها و بازخوردها در جامعه‌های روستایی را می‌توان به دو مورد زیر نسبت داد:

- ۱- کاهش سطح و تخلیه روزافزون مزرعه‌ها، کشتزارها و روستاها، تغییر روزافزون کاربری زمین‌های کشاورزی، مراتع، باغ‌ها و بیشه‌ها، تغییر روز افزون نظام بهره‌برداری از منابعی مانند تالاب‌ها و منابع خاک و آب و روش‌های تعیین حقابه، تخریب روزافزون بناهای روستایی چون بارگاه‌ها، خرمن‌جاها، آبراهه‌ها، آب‌بندان‌ها، حریم‌ها و مانند این‌ها.
- ۲- تغییر کسب و کارهای روستایی از تولیدی و تبدیلی به خدمت و واسطه‌گری؛ تغییر پیشه‌های روستایی از خدمت‌های تولیدی (مانند آبمالی، میرآبی، آبیاری، دشتبانی، چوپانی، خرمن‌پایی و مانند این‌ها) به پیشه‌هایی چون دکانداری، دلالی، رانندگی خطی، معامله‌گری املاک، سرایداری و مانند این‌ها، افزایش روزافزون مهاجرت خانوارهای روستایی به اطراف شهرها و منطقه‌های خدماتی، افزایش روزافزون شمار جوانان بیکار در روستاها، کاهش روزافزون جوانان داوطلب کار در مزرعه‌ها و دامداری‌های خانواری خود در روستاها؛ کاهش روزافزون زنان داوطلب کار در مزرعه‌ها و دامداری‌های خانواری خود در روستاها، کاهش روزافزون نیروی کار بومی در روستاها، افزایش روزافزون تقاضا برای جلب نیروی کار خارج از روستا (به‌ویژه مهاجرین غیرایرانی)؛ افزایش روزافزون نیروی کار مهاجرین غیرایرانی مستقر در هر روستای ایرانی، کناره‌گیری نیروهای بیگانه و ترک روستاهای ایرانی، در صورت تغییر سیاست و اختلال در نرخ ارز، بروز روزافزون مسائل اجتماعی و فرهنگی بین روستائینان بومی و مهاجر، افزایش شمار معتادان جوان در روستاها، افزایش سن ازدواج در بین جوانان روستائی و سایر موردهای مشابه.

در این شرایط است که می‌توان ادعا کرد که نبود راهبرد دائمی برای همکاری، هماهنگی و مشارکت مسئولانه و فعالانه در بین خود عامل‌های پژوهش از یک سو و در بین عامل‌های پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی در عرصه‌های

عمل و اجرا از سوی دیگر، در مجموع موجب بی‌اثر ماندن تلاش‌های هرچند ژرف و پیگیر هر یک از عامل‌های مرتبط در این فرایند گردیده و می‌گردد، زیرا این عامل‌ها از ابتدا هرگز به منظور با هم و برای هم بودن در راه توسعه کشاورزی و آبادانی روستاها، نه به وجود آمده‌اند، نه ساماندهی شده، نه به پا خاسته‌اند و نه به صورت مشترک برنامه‌ریزی کرده و به راه افتاده‌اند. باز هم با وجود این، شرایط و با وجود جدایی پایگاه‌های پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی در عرصه‌های عملیاتی و اجرایی در سطح مزرعه از همدیگر و همزمان، جدایی مؤسسه‌ها یا پایگاه‌ها و یا نظم پژوهش‌های تخصصی خاک و آب، به‌نژادی و مانند این‌ها در عرصه‌های عملیاتی و اجرایی در کارگاه‌ها، مزرعه‌ها، کشتزارها و مراتع و نیز نبود گروه‌های مطالعه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در این پایگاه‌ها، بازهم دیده می‌شود که پژوهشگران، مربیان و مروجان، هریک به سهم خود در آشنا نمودن تولیدکنندگان کشاورزی در جریان افزایش تولید از راه تقویت خاک، تغذیه، به‌نژادی و مانند این‌ها، در طول زمان دستاوردهای چشمگیری داشته‌اند، اما در کنار این پیروزی‌های نسبی و در مقام مقایسه با سطح پیشرفته جهانی، وجود مشکل‌های دیرپایی چون افزایش ناچیز تولید محصول‌هایی مانند غلات و گیاهان صنعتی، به‌تدریج شروع به خودنمایی کرده است. با وجود این، همزمان با گسترش علوم و فناوری‌های نوین، راه‌های بیشتری برای رویارویی پژوهشگران، مربیان و مروجان کشاورزی با دشواری‌های موجود در راه افزایش عملکردها هم گشوده شده است، اما به سبب وجود شرایط دوره‌های بحران، جنگ و تحریم‌ها و ناگزیر، کاهش سرمایه‌گذاری و کم‌توجهی دولت‌ها به بخش کشاورزی و روستایی در سالیان پی‌درپی، تولیدکنندگان کشاورزی امکان بهره‌برداری عملی در جهت کاربرد فناوری‌های روزآور در سطح وسیع روستایی و عشایری را هرگز به دست نیاورده‌اند.

عملکردهای نامطلوب محصول‌های زراعی در ایران، در مقام مقایسه با عملکردهای معجزه‌گر رقم‌های دورگه و اصلاح‌شده در پی انقلاب سبز جهانی در نیمه‌های سده بیستم میلادی، بیشتر ناشی از نامرغوبی نژادی و تکثیر درون‌نژادی رقم‌های بومی در مزرعه‌ها روستایی در سراسر ایران بوده است. بدیهی است که رویارویی با این عملکردهای نامطلوب هم به نوبه خود، نیازمند مطالعه و پژوهش‌های علمی-کاربردی پیوسته در دوره‌های لازم در طول زمان و در گستره وسیعی از سرزمین بوده و می‌باشد. با وجود این، گسترش ارتباط‌های آموزشی و علمی در سطح بین‌المللی نیز موجب آشنایی با رقم‌های نوینی از گیاهان، دام‌ها و طیور گردیده که راه نوینی را برای اقدام به پژوهش‌های نوپا به منظور شناسایی و نوآوری ارقام اصلاح‌شده گشوده است. سرانجام این‌که، این مطالعه‌ها، بررسی‌ها و پژوهش‌ها با فراز و نشیب‌های فراوان، مرحله‌های گوناگونی را پیموده و به امروز رسیده است. حال این که شرایط دیرین جدایی‌نگری عامل‌های پژوهش، آموزش و ترویج در عرصه‌های عملیاتی در سطح مزرعه از یک سوی و استقلال‌گری مؤسسه‌های پژوهش‌های تخصصی در همه سطح‌ها از سوی دیگر، همچنان پا بر جا باقی مانده است و هنوز نیز فعالانه ادامه دارد.

با این‌که در فرایند مطالعه، طرح، تهیه و اجرای بخش‌های مربوط به توسعه کشاورزی و عمران و آبادانی روستاها در برنامه‌های پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور در واقع، نشانی از حضور پژوهشگران ساکن در روستاها به منظور مطالعه دانش بومی و مهارت‌های محلی و یا انجام پژوهش‌های بالینی در قالب پژوهش‌شده‌های روستایی و آزمایش‌شده‌های روستاشناسی مشاهده نمی‌شود. همچنان که در مرکزهای خدمت‌ها کشاورزی دهستان‌ها نیز نشانی از حضور نخبگان، خبرگان و معتمدان روستایی و رهبران محلی در کانون‌هایی چون خانه اندیشمندان یا اتاق فکر و یا اندیشکده روستائی به چشم نمی‌خورد.

ج- جمع بندی موضوع

در پایان، ارایه یک نتیجه‌گیری مقایسه‌ای شاید بتواند مجموع بحث‌های طرح‌شده تاکنون را به شیوه‌ای ساده‌تر بیان دارد. بدین منظور یک محصول زراعی یا کشت یک گیاه راهبردی مانند گندم یا حتی یک محصول دامی مانند تولید گوشت از راه پرورش گوسفند را مجسم کنیم. برای به دست آوردن کالای نهایی آماده مصرف، ناگزیر سه مرحله را باید پیمود. اولین مرحله، پیشاتولید، دومین مرحله، تولید و سومین مرحله، پساتولید است.

در مرحله پیشاتولید، تمام امور مربوط به نظام زمینداری و شیوه تصرف و بهره‌برداری از عرصه‌ها و زمین‌ها و بناهای کشاورزی مطرح می‌شود. نمونه‌هایی مانند تملک یا اجاره زمین زراعی، باغبانی، دامداری و مرتع و یا مشارکت در تصرف و سهم‌بری از محصول، از جمله موردهای مطرح در مرحله پیشاتولید است. افزون بر این‌ها، مشخص کردن حقوق ارتفاقی عرصه یا زمین مانند حق عبور (در مورد انسان، دام و امروزه ماشین) و در موردهای زراعی، حق انتقال آب و فاضلاب و احداث جوی و نهر و حقابه‌بری از منابع آب موجود و در شرایط ویژه، دفع زهاب یا فاضلاب از مزرعه، از موردهای دیگر در اولین مرحله است. در پی این‌ها، تهیه زیربنا و تدارک بستر تولید، به‌نژادی، انتخاب رقم‌های مناسب و پیش‌بینی نهاده‌های مربوط هم مطرح می‌شود. البته، آماده‌سازی ابزار مناسب و مورد نیاز کار در فرایند، از جمله اموری هستند که پیشاپیش تولید، مورد نظر می‌باشند. سرانجام این‌که، تأمین امنیت موجودهای زنده و تأسیسات ایجاد شده در عرصه‌های تولیدی مطرح و مورد توجه می‌باشند.

در دومین مرحله، لازمه‌های جریان کار در فرایند تولید محصول گیاهی یا دامی مطرح می‌باشند. این نیز درباره تولیدهای گیاهی، بیشتر و در اصل، عملیات کاشت، داشت، برداشت و نیز نگهداشت محصول را در بر می‌گیرد. در این باره هم گفتنی است که با پیشرفت فناوری‌های روزآور، کاربرد این چهار دسته عملیات یا هر یک از آن‌ها، همواره در برابر فناوری‌های نوظهور قرار دارند. چه آن‌که در جریان مقایسه توانمندانه‌ای که ضمن یکپارچه‌سازی فناوری‌های به‌روز با دانش بومی و مهارت‌های محلی در هر موقعیت و به‌دست بهره‌برداران مبتکر انجام می‌شود. بنابراین دگرگونی‌های شگرفی در شکل‌های گوناگون شیوه انجام این چهار نوع عملیات در مزرعه‌ها به چشم می‌خورد. و افزون بر این‌ها، فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های زیستی و جنبه‌های زیست‌محورانه هم در جریان عملیات کاشت، داشت و برداشت و هم گاهی نگهداشت، در همین مرحله به طور تاریخی جریان داشته و دارد.

شدت پرداختن به این گونه فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های زیستی و توجه بیش از حد کارگزاران برنامه‌های توسعه کشاورزی به نفس محصول به حدی متمرکز بر اولویت هدف افزایش تولید است که در حقیقت موجب فراموش شدن شخص تولیدکننده، مشکل‌ها و چالش‌های پیش‌روی او در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و به ویژه در مرحله‌های اول و سوم شده و می‌شود.

سومین مرحله، پساتولید است که دربرگیرنده کارهای جمع‌آوری برای فروش محصول در مزرعه با قیمت سرخرمن یا بارگیری محصول از مزرعه به انبار برای آماده‌سازی و نگهداری در انبار یا سیلو و یا حمل به کارخانه برای فراوری و تبدیل و یا حمل به بازار برای فروش در شرایط معمول و پیروی قوانین عرضه و تقاضا است. همچنین، در این مرحله در صورت لزوم و در شرایط بحرانی، موضوع پرداختن یا قسطی کردن وام‌ها و پیگیری برای بهره‌مندی از سودمندی‌های قراردادهای بسته‌شده همانند استفاده از سودمندی‌های بیمه و یا فروش به قیمت‌های تضمینی و تهاتری و راه‌حل‌های اضطراری برای اجرا توسط مدیر مزرعه، مطرح می‌گردد.

با توجه به گوناگونی و حجم گسترده زمینه‌های طبیعی، زیستی، فنی و اقتصادی در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری برای اداره امور مزرعه و کم و بیش در هر رشته تخصصی از تولید به سادگی می‌توان دریافت که چه الزام‌هایی از دید پژوهش و پرورش برای آماده‌سازی، هدایت و حمایت و همزمان، آموزش و ترویج برای توانمندسازی همه اعضای این جامعه‌ها بر عهده حکومت و به دنبال آن، بر دوش دولت مرکزی قرار دارد. افزون بر آن چه گفته شد، در نظر گرفتن شرایط بهره‌برداری و تولید در روستاهای ایران به طور فردی و براساس عرف و قانون حق مالکیت یا تصرف و بهره‌برداری و نیز حقوق ارتفاقی مربوط به استفاده از منابع طبیعی تجدیدپذیر است که همگی دارای ویژگی‌های جامعه‌شناسانه روستایی و عشایری است، و موجب پیچیدگی بیشتر شده است.

با این توصیف و تفسیرها، اکنون می‌توان به روشنی بیان داشت که پژوهش، آموزش و ترویج مسائل و موضوع‌های زیست پایه یا زیست محور در زمینه‌های کشاورزی، همواره لازم اما هیچگاه و در هیچ شرایطی کافی نبوده و نمی‌باشد. چه آن که تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در سه مرحله پیشاتولید، تولید و پساتولید در فرایند کار کشاورزی، باید توسط مدیرانی انجام پذیرد که خودشان در ابتدا در جریان برنامه‌های پژوهش و پرورش برای آماده شدن به منظور کسب آموزش‌های ترویجی برای توانمندشدن قرار گرفته باشند.

افزون بر این‌ها، تاکنون تنها بخشی از سه مرحله پیشاتولید، تولید و پساتولید که در اصل زیست‌محور و متمرکز بر زمینه‌های زیستی و به افزایش حجم عملکرد محصول می‌انجامد، مشمول فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی قرار گرفته‌اند. در حالی که بخش‌های بیشتر و گاهی هم مهمتر این‌که در اصل نیازمند فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی فرهنگی و سیاسی بوده و در نهایت به افزایش سطح سودآوری نهایی خانوار دهقان نیز می‌انجامد، همچنان به فراموشی سپرده شده‌اند.

تا آن جاکه بنا بر تجربه‌ها و مشاهدات موجود در دهه‌های اخیر، با اطمینان می‌توان بیان داشت که اگر نتایج حاصل از فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های زیستی هم صد در صد مثبت و برای افزایش حجم عملکرد محصول در سرخرمن مؤثر بوده باشند، مادام که همراه و در پی آن با فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاست تجارت خارجی همراه نباشند، نتیجه پایانی آن‌ها برای جامعه تولیدکننده، چیزی جز زیان و اتلاف منابع و بروز آسیب‌های مربوط بر آن‌ها برای کشور در بر نخواهد داشت و اکنون در گرماگرم این مقایسه، به پرسش اصلی پرداخته می‌شود و آن این است که اجرای فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های زیستی یک گیاه یا دام و یا هر موجود گیاهی یا جانوری پرورش‌یافتنی، یا اجرای فعالیت‌های پژوهشی، آموزشی و ترویجی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاست تجارت خارجی مرتبط با آن اولویت و اهمیت بیشتری دارند.

در بخش‌های مختلف این مقاله کوشش شد تا در پاسخ به این پرسش‌ها، گفته شود که امروزه فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی و ترویجی در نظام کشاورزی کشور ضروری هستند و بنابراین تأکید می‌شود که به‌طور طبیعی هیچ یک از این فعالیت‌ها نمی‌تواند جایگزین دیگری شود. این در حالی است که هیچ کدام هم به تنهایی کافی نیستند. زیرا شخص تولیدکننده به‌عنوان کارفرما یا مدیر مزرعه، در آغاز در مرحله پیشاتولید در مقام تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در جهت اقدام برای اداره امور مزرعه خود می‌باشد و بنابراین بیش از هر زمان دیگر نیازمند اطلاعات، آمار و توصیه‌های مبتنی بر مطالعه و پژوهش است که در اصل باید در قالب بسته‌های آموزشی و با تکیه بر مناسب‌ترین روش‌های ترویجی تهیه

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی شده و به هنگام، ارائه گردد. ضمن این که، انتظار این است که بازخورد این گونه یافته‌های آموزش و ترویج شده هم توسط واحدهای مربوط گردآوری و جهت واکاوی به منابع پژوهشی و آموزشی وابسته تحویل شود.

بر این اساس هر نوع از فعالیت‌های پژوهشی و نیز، آموزشی و ترویجی در نظام کشاورزی ایران لازم هستند. این در حالی است که با توجه به فعالیت گسترده و گاهی هم در دسرساز سازمان تجارت جهانی و دگرگونی‌های جاری در الگوی زندگی و رژیم‌های غذایی مردم و راهبردهای امنیت غذایی، اغلب می‌توان توصیه کرد که لازم است تا طرح و اجرای فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی و ترویجی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاست تجارت خارجی از پژوهش‌های زیستی و زیست‌فناورانه پیشی بگیرد.

در پایان این که فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی و ترویجی کشاورزی برای افزایش آگاهی‌ها و ارتقای سطح توانمندی‌های فرد تولیدکننده را باید همزمان با افزایش کیفیت و کمیت عملکرد تولید هماهنگ و همگام ساخت.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

الف- برخی از موضوع‌های ویژه برای بررسی در پژوهش‌های اجتماعی

- ❖ بررسی‌های پیوسته و دوره‌ای پیرامون تغییر و تحول‌های جمعیتی در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی‌های پیوسته و دوره‌ای مسئله‌یابی و نیازسنجی نمونه‌ای درون‌خانوار، درون‌خانوادگی و درون قوم و گروهی در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی‌های پیوسته و دوره‌ای پیرامون نظام مشارکت و مدیریت در خانوارهای نمونه در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون تغییر و تحول‌ها در نظام‌های مدیریت محلی و بومی در روستاهای وابسته هر دهستان.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نقش مشارکتی و مدیریتی شوراهای اسلامی روستاها، دهستان‌ها، بخش‌ها و دهیاری‌ها در فرایند توسعه در روستاها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نقش مدیریت سایه‌ای معتمدان و کدخدایان بر فرایند توسعه در روستاها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نقش حکمرانی حکومت مرکزی بر نظام مدیریت و در فرایند توسعه روستایی.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نفس و نقش دانش بومی در فرایند توسعه پایدار روستایی.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نفس و نقش فناوری‌های نوین در فرایند تحول و توسعه در روستاها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت فعالیت‌های آموزشی و پرورشی در خانوارهای نمونه در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت فعالیت‌های فرهنگی در خانوارهای نمونه در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت بهداشت فردی و اجتماعی در خانوارهای نمونه در دهستان‌ها.
- ❖ بررسی پیرامون نقش خانوارهای نمونه در حفاظت از محیط زیست خصوصی و عمومی در دهستان‌ها.

ب- برخی از موضوع‌های ویژه برای بررسی در پژوهش‌های اقتصاد روستایی

- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت اقتصادی و درآمد و هزینه در خانوارهای نمونه در هر دهستان.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون عملکرد اقتصادی فعالیت‌های جاری در روستاهای نمونه در هر دهستان.
- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون فضای کسب و کار برای هر یک از اعضا در خانوارهای نمونه در هر دهستان.

- ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت بهره‌برداری خانوارهای نمونه از منابع پایه تولید در هر دهستان.
 - ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون نیازسنجی زمینه‌های عمرانی و آبادانی در خانوارهای نمونه در هر دهستان.
 - ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون فعالیت‌های جاری عمرانی و آبادانی در خانوارهای نمونه در هر دهستان.
 - ❖ بررسی‌های دوره‌ای پیرامون وضعیت اقتصاد روستایی در زمینه دارایی‌هایی چون نیروی انسانی، سرمایه نقدی، جنسی و اعتباری، زمین (زراعی، مرتعی و درختکاری‌شده)، آب، دام و طیور، ماشین‌آلات، ابزار، وسایل، ساختمان‌ها (مسکونی، فنی، انبار و جایگاه)، تأسیسات و تجهیزات، نهاده‌ها و مواد شیمیایی، خوراک دام و مانند این‌ها، در خانوارهای نمونه در هر دهستان.
 - ❖ بررسی‌های اقتصاد تولیدهای روستایی برای هر یک از محصول‌های گیاهی و دامی در زمینه‌هایی چون اندازه مزرعه، هزینه‌های ثابت و متغیر، بازده رو به پایین مزرعه، مقدار بازده نسبت به اندازه یا وسعت مزرعه، درآمدهای نهایی و ارزش فرصت از دست رفته در مزرعه‌های نمونه سنتی، خودکار و نیمه‌خودکار، تخصص یا گوناگونی تولید در مزرعه، ترکیب فعالیت‌های تولیدی مزرعه، دغدغه‌های احتمالی و نبود اطمینان در تولیدهای زراعی و دامی، و مانند این‌ها.
- در خانوارهای نمونه تولیدکنندگان محصول‌ها و کالاهای کشاورزی در هر دهستان، به منظور جمع‌بندی نتایج حاصل از همه دهستان‌های هر بخش و همه بخش‌های هر شهرستان و در پایان، تهیه و تدوین گزارش مستند سیمای اقتصاد تولیدهای کشاورزی-روستایی شهرستان در هر سال. در ارتباط با برخی از موضوع‌های ویژه برای بررسی در پژوهش‌های مدیریت مزرعه باید به بررسی‌های مدیریت مزرعه خانواری در زمینه‌هایی چون امور زراعی، امور خاک و آب، امور منابع آب و حقایقه‌بری مزرعه، امور دام، نیروی کارگری مزرعه، امور ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی، امور ساختمان‌ها و زیربنای فنی مزرعه، امور تأسیسات و تجهیزات کشاورزی، امور بودجه‌دربرگیرنده درآمدها و هزینه‌های مزرعه، وام‌ها و اعتبارهای کشتزار، بیمه‌های لازم برای ایمن‌سازی نیروی انسانی شاغل در مزرعه، بیمه‌های لازم برای ایمن‌سازی تأسیسات، محصول‌ها و عملیات در مزرعه، عوارض و مالیات‌های دولتی در مزرعه، خرید و فروش‌های عادی و تضمینی مزرعه، بخشش و کمک‌های خیریه‌ای مزرعه، امور دفترداری مزرعه، حقوق عمومی مزرعه، کارگران شاغل در مزرعه، اعضای خانوار فعال در مزرعه، امور حقوق ارتفاقی مزرعه و مانند این‌ها در خانوارهای نمونه تولیدکنندگان محصول‌ها و کالاهای کشاورزی در هر دهستان، در هر بخش و برای کل شهرستان.

سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی فرهنگستان و گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم که در هدایت علمی و از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی که در حمایت مالی و نیز از زحمات‌های آقای دکتر عباس نوروزی که در پیگیری امور اجرایی مربوط، زمینه انجام این پژوهش را فراهم آوردند، صمیمانه قدردانی و تشکر می‌شود.

نقش و جایگاه پژوهش‌های علوم اقتصادی، اجتماعی، ترویجی و مدیریتی در افزایش اثربخشی پژوهش‌های زیستی در زمینه‌های فنی و تخصصی بخش کشاورزی

منابع

- شهبازی، اسماعیل. (۱۳۸۴). توسعه و ترویج روستایی. چاپ چهارم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- شهبازی، اسماعیل و زاد، محمد. (زیر چاپ). تاریخچه دفتر امور تحقیقات اقتصاد کشاورزی. در ویرایش دوم کتاب تاریخچه و زمینه‌های شکل‌گیری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- معاونت پژوهش و فناوری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. (۱۴۰۳). <https://tahghighat.areeo.ac.ir/fa-IR/tahghighat.areeo.ac/4450/page>
- موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی. (۱۴۰۳). <https://www.agri-peri.ac.ir/page-Main/Fa/0/form/pId143>
- موسسه توسعه و تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران. (۱۴۰۳). <https://economics.ut.ac.ir/iderut>
- نراقی، احسان. (۱۳۷۹). نظر به تحقیقات اجتماعی در ایران. با همکاری عطا آیتی. تهران: انتشارات سخن.

The Role and the Place of the Economics, Social, Extension Education and the Farm Management Studies in Increasing the Effectiveness of the Biological and Technical Research Activities in Agriculture

Shahbazi E. and Nowruzi A.^{1,2}

In recent years, the country developments in all fields have been based on a kind of attachment to biotechnological projects. This is despite the fact that the development of agriculture depends on various technical factors, on one hand, and social, economic and cultural considerations and extension, on the other hand. As a result of this situation, despite the large investments, the results were not as expected. The lack of success can be largely attributed to the lack of economic, social and cultural studies and extension training in the direction of farm management in the agricultural sector. In this article, while explaining the importance and necessity of social and economic research, as well as an overview of the background of rural social research in the country, the need to pay attention to the economic, social, cultural and farm management dimensions in increasing the effectiveness of agricultural technical and specialized research has been noted. Focusing on research in biological and biotechnological issues and in the absence of simultaneous research in economic, social and cultural fields and neglecting the principles and standards of farm management and extension trainings have brought various impairments to the country. Some suggestions of the article consists of planning and implementation of some special topics for investigation in rural social research and agricultural economics and farm management. Demographic changes and transformations and problem-finding and needs assessment research in rural areas. Economic studies of rural production for each crop and animal products in different fields.

Key words: Agricultural effectiveness, Biological-technical research, Socio-economic research.

1. Corresponding Author Email: anorozi66@yahoo.com

2. Professor of Shahid Beheshti University, Tehran and Associate Professor of Imam Khomani Higher Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, respectively.

مروری بر برخی از مفاهیم‌های پایه در الگوی کشت محصول‌های زراعی در ایران^۱

امیر هوشنگ جلالی^{۲ و ۳}

چکیده

بخش کشاورزی کشور با ابر چالش‌هایی روبه‌رو است که توجه نکردن به هر یک از آن‌ها به خسارت‌های جبران‌ناپذیری می‌انجامد. در این میان، بحران منابع آب مهمترین مشکل است و تغییرهای اقلیمی نیز فشار بیشتری را بر پیکره بخش کشاورزی و تولید کشور وارد می‌کند. بنابراین برای طرح اصلاح الگوی کشت محصول‌های زراعی کشور (کشت بهینه) پس از تأخیری پنج دهه‌ای، سرانجام در سال ۱۴۰۱ به دستگاه‌های اجرایی کشور ابلاغ شد. انتظار می‌رود پس از گذشت دو سال از اجرای این طرح، هماهنگی‌های لازم میان دستگاه‌های مختلف دولتی و خصوصی و جامعه کشاورزی کشور شکل گرفته باشد. تأمین غذای کافی برای انسان و دام، حفاظت از محیط‌زیست و داشتن پایداری در بخش کشاورزی از جمله هدف‌های کلان در الگوی کشت هستند. گرچه ممکن است موردهای گوناگونی در زمینه الگوی کشت هر منطقه مورد توجه قرار گیرد، اما در حال حاضر کمیته تدوین و نظارت الگوی کشت محصول‌های کشاورزی کشور، موردهایی مانند آب (شامل منابع و مصرف آب)، خاک (شامل تناسب زمین‌ها برای کشت محصول‌های مختلف)، اقلیم (شامل محدودیت‌ها و قابلیت‌ها)، مدیریت و فناوری تولید محصول‌ها (شامل مدیریت تولید و رویارویی با تنش‌ها) و اقتصاد، تولید محصول‌ها را به‌عنوان محورهای اساسی در این زمینه مطرح و بر این پایه، الگوی کشت هر استان را تدوین و ابلاغ می‌کند. در این نوشتار در باره هر یک از عامل‌های مورد اشاره و نقش آن‌ها در الگوی کشت به‌طور خلاصه بحث شده‌است.

واژه‌های کلیدی: تناسب زمین‌ها، پایداری، مصرف آب، منابع آب.

مقدمه

بشر پس از سپری شدن عصر یخبندان، شروع به کشت گیاهان مختلف کرد و به‌خاطر تغییرهای شدید اقلیمی ناچار به تغییر مکان و استفاده از گونه‌های مختلف گیاهی شد. سپس، تغییرهای اقلیمی زمین شکل منظم‌تری به خود گرفت (Tauger, 2013). در چنین شرایطی، انسان ناخودآگاه با مفهوم الگوی کشت آشنا شد. به این معنا که همواره در

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

۲- نویسنده مسئول: پست الکترونیک: jalali51@yahoo.com

۳- استادیار پژوهش در بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

جستجوی مکان‌های مساعد و گیاهان مناسب برای خود بود. بنابراین، الگوی کشت در مفهوم کلی آن ریشه در دل تاریخ کشاورزی دارد، اما الگوی کشت در مفهوم جدید آن از قرن نوزدهم میلادی و همزمان با صنعتی شدن کشاورزی و تولید انبوه محصول‌ها و توسعه بازارهای جهانی، شکل گرفت. در قرن بیستم میلادی سیمای کشاورزی جهان دچار تغییرهای بنیادی شد. برای افزایش تولید محصول‌های کشاورزی استفاده از مواد شیمیایی (کودها و آفت‌کش‌ها) به شدت گسترش یافت و انسان با مفهومی‌هایی مانند آلاینده‌های زیست‌محیطی، فرسایش خاک و تغییرهای اقلیمی آشنا شد. این عصر با بروز تفکرهای متفاوتی همراه شد. برخی از پژوهشگران با اشاره به تولیدهای کشاورزی و بهبود وضعیت زندگی جامعه، قرن بیستم را قرن طلایی نام نهادند (Mercier & Halbrook, 2020) و برخی دیگر، به دلیل تخریب‌های زیست‌محیطی این قرن را فاجعه‌بار خواندند (Loodin, 2020). فشارهای زیست‌محیطی در قرن بیستم پرسش‌هایی را در ذهن کشاورزان ایجاد نمود که برخی از آن‌ها عبارتند از این که چه محصولی کشت شود؟ به چه صورت کشت شود؟ از چه نهادهایی استفاده شود؟ حد پیشینه کشت در هر منطقه چقدر باشد؟ پاسخ این پرسش‌ها و موردهای مشابه در مفهوم الگوی کشت نهفته است. در ایران نیز در سال‌های اخیر به دلیل‌های مختلف به الگوی کشت در منطقه‌های مختلف توجه شده‌است. یکی از مهمترین دلایل‌هایی که توجه به الگوی کشت را در ایران به امری ضروری تبدیل کرده است، بحران منابع آبی کشور است. استفاده بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی در بسیاری از استان‌های کشور سبب افت پیوسته سطح آب زیرزمینی در بسیاری از دشت‌های کشور شده و با کاهش کیفیت آب‌های برداشتی، دشت‌ها در وضعیت بحرانی قرار گرفته‌اند (فتحی و همکاران، ۱۳۹۳).

پیشینه الگوی کشت محصول‌های زراعی در ایران

تهیه و اجرای الگوی کشت از وظایف‌های وزارت جهاد کشاورزی است. در ماده ۱۳ قانون تجدید تشکیلات و تعیین وظایف‌های سازمان‌های وزارت کشاورزی و منابع طبیعی و انحلال وزارت منابع طبیعی مصوب ۱۳۵۰/۱۱/۱۲ مجلس شورای ملی این وزارت را موظف به تعیین و اجرای برنامه کشت سالانه با همکاری وزارت تعاون و امور روستاها و وزارت آب و برق می‌نماید و برای محصول‌های توصیه‌شده، مجوز تعیین کمینه قیمت را در تبصره ۱ ماده ۱۳ تجویز می‌کند. تبصره ۲ قانون تفکیک وظایف‌های وزارتخانه‌های جهاد سازندگی و کشاورزی مصوب ۱۳۶۹ مجلس شورای اسلامی در بند ب وظایف‌های وزارت کشاورزی، بهره‌برداری از زمین و تنظیم الگوی کشت متناسب با شرایط اقلیمی منطقه‌های مختلف کشور را مورد تاکید قرار داده است (مرکز پژوهشی مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۶).

آئین‌نامه اجرایی بهینه‌سازی مصرف آب کشاورزی مصوب ۷۵/۶/۱۱ هیئت وزیران مستند به تبصره ۱۹ قانون برنامه توسعه اقتصادی و ماده ۵۱ قانون توزیع عادلانه آب مصوب ۱۳۶۱، در ماده ۳، وزارت جهاد کشاورزی را مکلف کرده است به منظور شکل‌گیری مفاد آئین‌نامه، الگوی کشت در هر یک از منطقه‌های آبیاری کشور را بر اساس سیاست‌های ملی و منطقه‌ای، منابع آب و خاک و چارچوب‌های بهره‌برداری و دیگر عامل‌های مؤثر، مشخص نموده و در مدت ۱۰ ماه به وزارت نیرو اعلام نماید. تبصره ۲ ماده ۳ این آئین‌نامه بیان می‌دارد که اگر وزارت جهاد کشاورزی نتواند الگوی کشت را در موعد مقرر به وزارت نیرو اعلام نماید، وزارت نیرو الگوی کشت موقت را به مدت یک سال در هر یک از استان‌ها اجرا کند.

به نظر می‌رسد از دهه ۵۰ تاکنون قانون‌ها و آئین‌نامه‌های متفاوتی درباره تعیین و اجرای الگوی کشت به تصویب رسیده و با وجود این که یکی از مهمترین وظیفه‌های دستگاه‌های مسئول در بخش کشاورزی بوده، اما به‌طور کامل به آن پرداخته نشده است. در مجموع، به نظر می‌رسد الگوی کشت فعلی کشور ناشی از اقدام‌های گذشته و بیشتر بر پایه منابع آب و خاک موجود و گاهی سودمندی‌های اقتصادی می‌باشد و با توجه به تغییر شرایط اقلیمی و اقتصادی به دلیل قابل رقابت نبودن، تولید برخی از محصول‌ها با چالش‌هایی روبه‌رو است که برای آن‌ها به‌تغییر الگوی سالانه کشت نیاز است. به این ترتیب، در راستای اجرایی‌شدن برنامه‌ریزی الگوی کشت کشور و به‌منظور شکل‌گیری بخشی از ماده ۱۴۳ و بند الف ماده ۱۴۵ قانون برنامه توسعه پنجم کشور و تبصره ۶ ماده ۶ و ماده ۲۶ قانون ارتقای بهره‌وری بخش کشاورزی (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۹) و با بهره‌گیری از تجربه‌های استان‌های پیشرو در برنامه‌ریزی الگوی کشت و جمع‌بندی دیدگاه‌های کارشناسان و متخصصین، طرح تهیه، تدوین و اجرای الگوی کشت کشور در سال ۱۳۹۰ در شورای راهبردی وزارت جهاد کشاورزی به تصویب رسید. در حال حاضر، الگوی کشت محور اصلی برنامه توسعه هفتم اقتصادی اجتماعی کشور را تشکیل داده و نقش به‌سزایی در تحقق امنیت غذایی کشور دارد. طرح اصلاح الگوی کشت (کشت بهینه) از سال ۱۴۰۱ برای اجرا به تمام استان‌ها ابلاغ شده است. در حال حاضر، کمیته تدوین و نظارت الگوی کشت محصول‌های کشاورزی در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تشکیل شده و با هماهنگی بخش‌های اجرایی، وزارت جهاد کشاورزی مسئول ارائه برنامه سالیانه الگوی کشت استان‌های مختلف کشور است. در ساختار پیش‌بینی‌شده سازمان‌های جهاد کشاورزی در استان‌ها مجریان انجام طرح و مرکزهای تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها، ناظران انجام این فعالیت هستند.

مفهوم اصلاح الگوی کشت در ایران دارای تفاوت‌های اساسی با موضوع‌های مشابه دیگر کشورها است. به‌عبارتی دیگر، روند جاری در رابطه با اصلاح الگوی کشت در ایران، نمی‌تواند به‌طور کامل مشابه سایر کشورها باشد. الگوی کشت مفهومی پویا بوده و تغییر شرایط اقتصادی، اجتماعی بر آن تاثیر گذار است. در دیگر کشورها، اغلب اصلاح الگوی کشت گستره کوچک‌تری را در بر می‌گیرد. برای نمونه، می‌توان به تغییر برخی از تناوب‌ها در یک ناحیه و امکان‌سنجی ورود برخی از محصول‌های جدید به تناوب‌های زراعی با هدف افزایش گوناگونی و یا رویارویی با شرایط اقلیمی جدید و مانند این‌ها، اشاره نمود. شوربختانه در کشور ما مجموعه‌ای از دشواری‌هایی که یک یا چند مورد از آن در دیگر کشورها مشاهده می‌شود، قابل تشخیص است. برای نمونه، تغییر کاربری زمین‌ها، آلودگی خاک، فرسایش خاک، کمبود منابع آب، سلامت محصول‌های تولیدشده، مشکل‌های اقتصادی و اجتماعی، بازارهای فروش و همچنین سیاست‌های واردات و صادرات محصول‌ها از جمله این موارد محسوب می‌شوند. به‌طور خلاصه، می‌توان گفت که پرداختن به مفهوم اصلاح الگوی کشت در ایران شاید در دهه ۵۰ خورشیدی یک انتخاب آگاهانه محسوب می‌شد، اما در حال حاضر به دلیل کمبود منابع آب ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

الگوی کشت و هدف‌های آن

الگوی کشت بیشتر با هدف تأمین غذای کافی برای خانواده، علوفه برای دام و ایجاد درآمد پایدار برای خانوار کشاورز یا دامدار طراحی می‌شود. در یک الگوی کشت مناسب، استفاده بهینه و منطقی از منابع آب، خاک و آگاهی از شرایط اقلیمی، زمینه را برای استفاده بهینه از منابع طبیعی فراهم می‌سازد (Odua et al., 2017). بنابراین، مفهوم

الگوی کشت دارای جنبه‌های مشترک اساسی با مفهوم کشاورزی پایدار است. اساس هر دو مورد را استفاده بهینه و کارآمد از منابع طبیعی و توجه به امنیت غذایی تشکیل می‌دهد. ارائه الگوی کشت اگرچه در نگاه اول مفهومی ثابت به نظر می‌رسد، اما شرایط در کشورهای مختلف، موجب می‌شود نیازها برای طراحی الگوی کشت بسیار متفاوت باشند. برای نمونه، در کشور پرجمعیتی مانند چین، هدف از طراحی یک الگوی کشت ممکن است توجه به تولید محصول بیشتر باشد (Guan, 2006)؛ در حالی که در کشورهای توسعه‌یافته کاهش خسارت‌های محیط‌زیستی محور اصلی هدف‌ها است (Kakhki *et al.*, 2009). در کشورهای در حال توسعه، اغلب استفاده از منابع محیطی به شکل بی‌رویه تا حدی ادامه می‌یابد که برخی از عامل‌ها، محدودکننده تولید خواهند شد. فرسایش خاک و آب، جنگل‌زدایی و کاهش منابع آب از جمله این موردها هستند. در چنین شرایطی هدف از اجرای الگوی کشت در درجه اول ممانعت از ادامه سیر قهقراپی است. به عبارتی دیگر، در کشورهای در حال توسعه، زمانی اصلاح الگوی کشت به یک ضرورت تبدیل می‌شود که کاهش عملکردهای گیاهان زراعی موجب مشکل‌های اجتماعی شده و سیاست‌گذاران سعی می‌کنند با مدل‌های مختلف اقتصادی شرایط را سامان دهند. در چنین شرایطی، اصلاح الگوی کشتی که به‌تواند سطح‌های تولید کنونی را حفظ کند و برای منابع طبیعی خسارت‌زا نباشد، دشوار است و نیاز به کاهش سطح و تغییر اساسی در گیاهان موجود در یک منطقه دارد. بازارهای مواد غذایی، از راه تولیدهای داخلی و تجارت بین‌المللی تأمین می‌شوند و ممکن است با خطرهای گوناگون ناشی از اختلال در زنجیره تأمین، نوسان‌های قیمت کالاها، همراه با دیگر شرایط پیش‌بینی‌نشده از جمله بلایای طبیعی روبه‌رو شوند. برای کاهش چالش‌هایی که ثبات سامانه‌های غذایی را تهدید می‌کنند، باید در بخش مواد غذایی تصمیم‌گیری منطقی‌تر شود، تا هرگونه تغییر احتمالی مربوط به کمبود مواد غذایی را پوشش دهد (Namany *et al.*, 2020). از هدف‌های الگوی کشت می‌توان به افزایش کارایی استفاده از زمین‌ها، ثبات عملکرد، توزیع سهم نیروی کار در طول فصل رشد، وابستگی کمتر به ذخیره‌سازی، فرصت‌های بیشتر بازار برای ایجاد تعادل در تولید محصول‌های زراعی و همچنین پایداری و سودآوری بلندمدت بدون نیاز به سرمایه‌گذاری‌های مالی بیشتر، اشاره کرد (Selim *et al.*, 2019). در الگوی کشت ملی کشور سعی شده با واکاوی نظام بازار و بازرگانی، زنجیره ارزش و تقاضای محصول‌های کشاورزی و جهت‌دهی به نظام حمایتی و یارانه‌ای، شرایطی فراهم شود که از قابلیت بخش‌های غیردولتی به شیوه مطلوب استفاده شود و با الگوهایی مانند کشاورزی قراردادی و توجه به تشکلهای فعال در بازار تولید و عرضه محصول‌های کشاورزی، زنجیره ارزش محصول‌های کشاورزی به شیوه درست، شکل گیرد. با توجه به موردهای مطرح‌شده، هدف‌های الگوی کشت در ایران که توسط کمیته تدوین و نظارت الگوی کشت محصول‌های کشاورزی تأکید شده‌است، شامل امنیت غذایی و افزایش ضریب خوداتکائی کشور، پایداری تولید، افزایش بهره‌وری، صرفه‌جویی ارزی و ارتقای شاخص‌های اقتصادی و تجاری در هر دو بعد ملی و بهره‌برداران می‌باشد (کمیته تدوین و نظارت الگوی کشت ایران، ۱۴۰۳).

الگوی کشت و تغییرهای اقلیمی

در حال حاضر، بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر عملکرد محصول‌های کشاورزی به موضوعی حساس در امنیت غذایی و قیمت آن‌ها تبدیل شده است. برخی از پژوهش‌ها نشانگر این است که عملکرد محصول‌های زراعی راهبردی مانند گندم، ذرت، برنج و مانند این‌ها دچار تغییر خواهد شد. مهمترین عامل‌های تأثیرگذار بر تغییرهای عملکرد گیاهان

زراعی در اقلیم آینده کاهش دوره رشد، کارایی استفاده از تابش خورشید و کارایی تعرق خواهند بود (نه بندانی و همکاران، ۱۴۰۰). بررسی شاخص‌هایی مانند افزایش دما و کاهش بارش در ایران نشان می‌دهند که از سال ۱۳۴۷ تا سال ۱۳۹۵ دمای کشور نسبت به میانگین بلندمدت ۰/۴ درجه سلسیوس در هر دهه، افزایش داشته است (در برخی از ایستگاه‌های کشور، نرخ افزایشی دمای کمینه تا ۴ برابر بیش از نرخ افزایشی دمای بیشینه به ثبت رسیده است) (مرجع ملی هیات بین‌الدولی تغییر اقلیم، ۱۳۹۶). تشدید تنش‌های نامعمول از اثرهای مستقیم و غیرمستقیم تغییرهای اقلیمی است. تغییرهای اقلیمی، به دلیل ایجاد تأثیرهای مستقیم و غیرمستقیم تنش‌های نامعمول، با اثرهای شدید بر بهره‌وری گیاهان همراه است. به دلیل جنگل‌زدایی پیوسته و استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی، غلظت دی‌اکسیدکربن در جو، از ۲۸۰ به ۴۰۰ قسمت در میلیون افزایش یافته و پیش‌بینی می‌شود که این غلظت در پایان این قرن به دو برابر (۸۰۰ قسمت در میلیون) افزایش یابد (Valone & Panting, 2019). بر پایه برخی از الگوها، پیش‌بینی می‌شود در قرن ۲۱، میانگین دمای زمین در منطقه‌های مختلف جهان بین ۲ تا ۴/۵ درجه سلسیوس افزایش یابد (Raza et al., 2019). تأثیرهای تغییرهای اقلیمی بر گیاهان و فعالیت‌های کشاورزی بسیار گوناگون است. در چنین شرایطی، رخدادهای طبیعی نیز به شکل‌های گوناگون رخ نموده و عرصه را برای انسان‌ها تنگ می‌نمایند. به هر صورت، تغییرهای اقلیمی بر عامل‌های مؤثر بر تولید محصول‌ها (تاریخ کاشت، بروز تنش‌ها و مانند این‌ها) اثر گذاشته و شرایطی را برای سیستم‌های کشت محصول‌ها به وجود می‌آورند که با شرایط معمول متفاوت است. در چنین شرایطی الگوهای کشت جاری محصول‌ها باید به دقت و به صورت پیوسته به روز شوند. این موضوع بیانگر این است که الگوی کشت بیش از پیش به مفهومی پویا تغییر یافته است. برای نمونه، در استان چانگ شا^۱ در چین، تغییرهای اقلیمی با تأثیر بر پدیدشناسی^۲ گیاه برنج موجب شده در فاصله زمانی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ میلادی در هر دهه، تاریخ کاشت، گرده‌افشانی و رسیدگی به ترتیب ۵/۷، ۶/۲ و ۳/۶ روز زودتر باشد. همچنین، در منطقه هاربین^۳ چین در دو دهه، تاریخ کاشت ذرت با هر یک درجه افزایش در بیشینه دما، ۲/۱۲ روز و یا در هر یک درجه افزایش در کمینه دما، ۲/۲۸ روز زودتر انجام می‌شود (Tao et al., 2006). تغییرهای اقلیمی می‌تواند به طور مستقیم (بارندگی) و غیرمستقیم (دما) بر فرسایش خاک تأثیر بگذارد. در برخی از منطقه‌ها، افزایش تبخیر و تعرق و کاهش بارش‌ها به افزایش شوری لایه‌های سطحی خاک می‌انجامد. افزایش سطح آب دریاها می‌تواند موجب شوری منطقه‌های مجاور دریا شود. در شرایط بهینه خاک و آبیاری، دمای خاک یکی از مهمترین عامل‌های محیطی است که نه تنها نسبت بذره‌ای جوانه‌زده، بلکه رویش و استقرار بعدی آن‌ها را نیز زیر تأثیر قرار می‌دهد. تمام این موردها بر کشت محصول‌های هر منطقه تأثیرگذارند (Ouda & Zohry, 2018).

اطلاعات مورد نیاز برای بررسی شرایط اقلیمی و همچنین رخدادهای حدی^۴ اقلیمی در طرح الگوی کشت ملی شامل بارش، میانگین دما و میانگین کمینه و بیشینه دما است که این داده‌ها به صورت ترکیبی از شبکه نگاره‌های ماهواره‌ای و ایستگاه‌های زمینی کشور به ویژه ایستگاه‌های همدیدی^۵، مرکزهای اقلیمی، نگاره‌های ماهواره‌ای خروجی الگوهای گردش عمومی جو بر پایه گزارش پنجم و ششم هیئت ملی بین‌الدولی تغییر اقلیم^۶ تهیه شدند. یک رخداد هواشناسی حدی یک رخداد است که در مکان و زمان خاصی در سال نادر است. بررسی شرایط اقلیمی و رخدادهای

1. Changsha
5. Synoptic

2. Phenomenology
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

3. Harbin

4. Extreme events

حدی ایران بر اساس داده‌های اقلیمی ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی نشان‌دهنده افزایش مخاطره‌های جدی با شدت و ضعف متفاوت در منطقه‌های مختلف کشور است. بر پایه بررسی اولیه بررسی‌های انجام شده در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، رخدادهای حدی گرم همچون روزهای تابستانی، شب‌های گرمسیری، بیشترین کمینه دما، بیشینه دما و مانند این‌ها، با افزایش چشمگیر و در مقابل رخدادهای حدی سرد همچون روزهای یخبندان، روزها و شب‌های سرد، کمینه دما و مانند این‌ها، با کاهش چشمگیر در پهنه ایران همراه شده است. همچنین، در کل، مجموع بارش سالانه بیشتر منطقه‌های کشور با کاهش، اما فراوانی رخدادهای بارش شدید و کوتاه‌مدت در سطح کشور با شدت و ضعف متفاوت، با افزایش همراه شده است (کمیتة تدوین و نظارت الگوی کشت ایران، ۱۴۰۳).

الگوی کشت و تناسب زمین‌ها

یکی از الزام‌های اثرگذار در اصلاح الگوی کشت محصول‌ها، توجه به معیارهای بررسی تناسب زمین‌ها برای محصول‌های مختلف کشاورزی و در منطقه‌های مختلف و همچنین در نظر گرفتن محدودیت‌های فنی، اجرایی و تولیدی است. به طور کلی، ارزیابی تناسب زمین‌ها شامل فرایند تشخیص و برآورد کارایی و ارزش زمین‌ها برای استفاده‌های مورد نظر می‌باشد. در ارزیابی زمین‌ها دو جنبه مهم زمین بررسی می‌شود. جنبه فیزیکی شامل خاک، پستی و بلندی، اقلیم و جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی که شامل اندازه قطعه‌های زمین، سطح مدیریت، وجود نیروی کار، دسترسی به بازار و مانند این‌ها می‌باشد. بنابراین، هدف اصلی ارزیابی تناسب زمین‌ها این است که با بررسی جنبه‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی زمین‌ها، استفاده بهینه و پایدار از آن‌ها صورت گیرد. برخی بر این باورند که پس از ارزیابی تناسب زمین‌ها برای کشت محصول‌های مختلف، پرسش اساسی این است که چه سطحی از زمین‌ها به هر کدام از محصول‌ها اختصاص یابد و در این‌جا مفهوم الگوی کشت شکل می‌گیرد (وفا بخش و همکاران، ۱۳۹۸). با این تعریف، تناسب زمین‌ها یکی از پیش‌نیازهای اصلی در اجرای الگوی کشت است. ارزیابی تناسب زمین‌ها می‌تواند به صورت کیفی، کمی و اقتصادی انجام شود. ارزیابی کیفی به نوعی از ارزیابی گفته می‌شود که درجه تناسب زمین‌ها به صورت کیفی تعیین می‌شود و برای تعیین تناسب زمین‌ها به محاسبه دقیق مقدار درآمدها و مقایسه آن‌ها با یکدیگر نیاز نیست، اما در ارزیابی کمی تناسب زمین بر پایه مقدار تولید، عمل می‌شود (ایوبی و جلالیان، ۱۳۸۵). در سال‌های اخیر، مجموعه‌ای از روش‌ها بر اساس چارچوب یاد شده ارائه شده است. تمامی این روش‌ها از نوع کیفی می‌باشند. از انواع این روش‌ها می‌توان به روش بیشینه محدودیت و روش‌های مولفه‌ای^۱ و ریشه دوم اشاره کرد. استفاده از روش مولفه‌ای و ریشه دوم نیز مانند روش بیشینه محدودیت بوده با این تفاوت که درجه مرغوبیت تمام ویژگی‌های زمین‌ها (اعدادی بین صفر و ۱۰۰) به وسیله معادله‌ای با هم مشابه می‌شوند. تناسب زمین‌ها کمک شایان توجهی به پیش‌برد تصمیم‌ها برای ارائه کشت بهینه در منطقه می‌کند. بر اساس موردهای مطرح شده در تناسب زمین‌ها، زمین‌های کشاورزی برای کشت هر نوع محصول استعدادیابی شده و انتظارهای موجود برای هر منطقه به شکل منطقی ساماندهی می‌شود. در تقسیم‌بندی تناسب زمین‌ها، زمین‌های دسته S_1 ، S_2 و S_3 به ترتیب بسیار مناسب، مناسب و بحرانی هستند و دسته‌های N_1 ، N_2 و X به ترتیب بیانگر زمین‌های نامناسب در شرایط حال، زمین‌های نامناسب در شرایط حال و آینده و سایر زمین‌ها هستند (Sys et al., 1991). به دلیل حجم اطلاعات

گسترده مورد نیاز برای تعیین تناسب زمین‌های هر منطقه، سامانه ملی بر خط تناسب زمین‌ها، به صورت پویا برای نمایش نتایج بررسی طبقه‌بندی تناسب زمین‌ها برای محصول‌های کشاورزی در دشت‌های کشور در موسسه تحقیقات خاک و آب طراحی و ایجاد شده است. کاربران می‌توانند با کسب مجوز و استفاده از این سامانه مشخص نمایند زمین‌هایی که قصد انجام فعالیت‌های زراعی یا باغبانی در آن‌ها را دارند، دارای چه ویژگی‌هایی هستند و در چه دسته‌ای قرار می‌گیرند.

الگوی کشت و منابع آب

آب شیرین منبع با ارزشی برای سلامتی و رفاه انسان و همچنین محیط طبیعی است. در حال حاضر، فعالیت‌های انسانی مقدار زیادی آب را مصرف و آلوده می‌کند و رقابت برای منابع آبی در بسیاری از منطقه‌ها شدید شده است. در چنین شرایطی نگرانی‌هایی در مورد امنیت غذایی جهانی و پایداری محیط زیست ایجاد شده است. با توجه به این که کشاورزی تاکنون به عنوان بزرگ‌ترین بخش مصرف آب مطرح شده، توجه به اصلاح این بخش می‌تواند محور اصلی در حل مشکل باشد. از کل آب مصرفی در جهان برای محصول‌های کشاورزی ۷۸٪ آب سبز^۱، ۱۲٪ آب آبی^۲ (آب زیرزمینی و سطحی برای آبیاری) و ۱۰٪ آب خاکستری^۳ (آب آلوده) است (Mekonnen & Hoekstra, 2011). تغییرهای الگوی کشت به‌طور مستقیم بر منابع آب تأثیرگذار است. گروهی از محصول‌ها، در استفاده از آب کارآمدتر هستند. به این معنی که نوع محصول‌های زراعی کاشته شده در یک منطقه می‌تواند بر کل مصرف آب برای تولید محصول‌های زراعی تأثیر بگذارد. بنابراین، تنظیم الگوی کشت منطقه‌ای، پتانسیل را برای کاهش فشار بر منابع آب محلی و کاهش ناهمخوانی در مورد منابع آب محدود، فراهم می‌آورد. برای نمونه، در پژوهشی در یکی از شهرهای چین تأثیر الگوی کشت بر استفاده از منابع آبی بررسی شد. نتایج نشان دادند که نوع محصول‌های کشت‌شده در هر سال تأثیر مستقیمی بر استفاده از منابع آب دارد (Huang *et al.*, 2012). برای شروع اصلاح یا تغییر الگوی کشت در یک منطقه نخست منابع آب موجود (زیرزمینی، سطحی، بارش‌ها، آب فاضلاب تصفیه‌شده و مانند این‌ها) ارزیابی می‌شود. به عبارتی دیگر، نخست مشخص می‌شود چه مقدار آب و از چه منابعی در اختیار داریم. نکته مهم دیگر این است که مقدار آب موجود دارای چه توزیعی در ماه‌های سال است. برای نمونه، ممکن است آب‌های سطحی و بارندگی در هشت ماه از سال برای نیاز محصول کافی باشد، بنابراین، در این دوره نباید از آب‌های زیرزمینی بهره‌برداری شود (Lalehzari *et al.*, 2016). در مورد منابع آب، یکی از مهمترین موردها، توجه به منابع آب زیرزمینی است. این منابع اغلب در نوسان است و در برخی از موردها در شرایط بحرانی قرار می‌گیرند. بنابراین، به تراز آب زیرزمینی در آبخوان موجود در منطقه همواره باید توجه شود و در صورت وجود تراز منفی، حد مشخصی برای برداشت آب‌های زیرزمینی در نظر گرفته شود. برای نمونه، در دشت مهیار اصفهان میانگین تراز سطح ایستابی آبخوان در مهر ۱۳۹۱ نسبت به مهر ۱۳۶۲ رقمی معادل ۲۴/۰۱ متر کاهش داشته است. به عبارت دیگر، در این دوره، میانگین تراز سطح ایستابی آبخوان هر سال معادل ۰/۸۳ متر پایین رفته است. به جز منابع آب زیرزمینی، برای داشتن الگوی کشت منطقی باید منابع آب سطحی (رودخانه‌های دائمی و فصلی) نیز ارزیابی شوند (نیکویی و همکاران، ۱۳۹۷). به این نکته نیز باید توجه داشت که فنون به کارگیری کم‌آبایی در افزایش کارایی استفاده از منابع آب نقش مهمی در تناوب‌های زراعی یک منطقه داشته و

گاهی در محاسبه‌های آب مورد نیاز برای الگوی کشت یک منطقه سهمی برای آن در نظر گرفته می‌شود (جعفری و جلالی، ۱۳۹۴).

الگوی کشت و مصرف آب

گام بعدی برای اصلاح الگوی کشت، مصرف آب است. بر اساس آمار وزارت نیرو برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی در کشور به ترتیب ۵۳/۸۹ و ۴۵/۰۶ میلیون مترمکعب بوده است. مقدار برداشت بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب برابر ۸۷/۸، ۲/۷ و ۸/۴٪ بوده است. بر اساس تصمیم‌های شورای عالی آب در سال ۱۳۹۴ جهت صرفه‌جویی در مصرف آب این مقادارها باید به مقدارهای آب قابل‌برنامه‌ریزی (مجموع حجم برداشت‌های مستقیم و آب‌های تنظیمی فعلی و آتی) کاهش یابد. در حالت پیش‌گفته، باید برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی در کشور به ترتیب ۵۰/۶ و ۳۳/۲ میلیون مترمکعب برسد و میزان برداشت بخش‌های کشاورزی، صنعت، شرب و محیط‌زیست به ۵۹/۲، ۳/۷، ۱۰/۱ و ۱۰/۸٪ تغییر یابد (مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب اتاق ایران، ۱۳۹۶). بر اساس این هدف‌ها، باید مشخص شود که کشت چه محصولی از نظر اقتصادی، مقدار تولید و همچنین بهره‌وری آب بیشترین سود را دارد. در پایان، تصمیم به ترکیب کشت در منطقه مورد نظر انجام می‌شود (Lalehzari et al., 2016). از دید کشاورزی پایدار، الگوی کشت نه تنها زمان کاشت و توزیع مکانی محصول‌های زراعی را برنامه‌ریزی می‌کند، بلکه به تولید محصول‌های غذایی و جنبه‌های اقتصادی نیز توجه دارد. در حالی که تغییر در برخی از روش‌های کشت مانند استفاده از خاکپوش‌ها موجب حفظ رطوبت در حد کمی (۴/۵٪) میسر است. ایجاد تغییرهای مثبت در الگوی کشت یک منطقه ممکن است موجب ۲۰/۳٪ ذخیره آب در منطقه شود (Nouri et al., 2020). در برخی از شرایط برای معرفی الگوی کشت و ترکیب مناسب گیاهان در یک منطقه، بررسی سابقه کشت محصول‌ها در دهه‌های گذشته و مصرف آب نیز می‌تواند به بهبود الگوی کشت پیشنهادی کمک کند. برای نمونه، در برخی از منطقه‌های کشاورزی در چین، سطح و ترکیب کشت و مقدار آب مصرفی و ترکیب کشت در پنج دهه با هم مقایسه شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که اگرچه از دهه ۶۰ میلادی به بعد، مقدار کارایی استفاده از منابع آب افزایش یافته، اما همسو با آن، سطح کشت نیز زیاد شده است (Sun et al., 2015). بنابراین، در این حالت، انتظار ذخیره منابع آب وجود ندارد. نکته مهم دیگر این است که پس از گذشته پنج دهه، دو تا سه محصول جدید به ترکیب کشت منطقه اضافه شده و در سه دهه آخر تفاوت چندانی در این زمینه مشاهده نمی‌شود. بنابراین، اگرچه اضافه‌شدن گیاهان جدید به الگوی کشت منطقه همواره به عنوان یک امکان مطرح است، اما اساس ترکیب کشت را به طور معمول گیاهان ثابتی تشکیل می‌دهند که نوسان‌های سطح زیر کشت آن‌ها تعیین‌کننده مصرف منابع آب است. از این رو، بیشتر پژوهش‌ها در زمینه الگوی کشت، مفهوم اصلاح یا بهینه‌سازی الگوی کشت (و نه تغییر الگوی کشت) را دنبال می‌کنند (Varade & Patel, 2018). به‌طور خلاصه، با توجه به این که اصلاح الگوی کشت می‌تواند موجب حفظ و بهبود منابع آب یک منطقه شود، پس از پایش اطلاعات مربوط به منابع آب در یک منطقه فرضی، باید مصرف آب نیز مدیریت شود. برای این کار لازم است کاربری و مساحت زمین‌های موجود به طور دقیق تعیین شود، سطح محصول‌های زراعی و باغبانی موجود ارزیابی و ثبت شود، فراوانی و وسعت روش‌های آبیاری اندازه‌گیری و ثبت شود، راندمان آبیاری و توزیع آب برای منطقه مورد بررسی مشخص شود و همچنین، نیاز آبی محصول‌های زراعی و باغبانی در منطقه مورد نظر مشخص شود. هنگامی که منابع و مصرف آب در الگوی کشت

مشخص شد، منابع آب مصرفی باید همواره در سطحی پایین‌تر از مقدار آب در دسترس قرار داشته باشند. اگر چنین مسئله‌ای رعایت نشده باشد در برخی از ماه‌های سال، بعضی از محصول‌ها با تنش رطوبتی روبه‌رو می‌شوند.

الگوی کشت و شاخص‌های پایداری

در کشاورزی نوین، انسان ساختار محیط را در منطقه‌های وسیعی ساده کرده است و گوناگونی طبیعت را با شمار کمی از گیاهان زراعی و حیوان‌های اهلی جایگزین می‌کند. هدف از این ساده‌سازی، افزایش نسبت انرژی خورشیدی است که توسط جامعه‌های گیاهی جذب شده و به طور مستقیم در دسترس انسان‌ها قرار می‌گیرد. در این الگو، زیست‌بوم مصنوعی ساخته‌شده، به شدت به انسان وابسته است. واژه پایداری^۱ به توانایی یک سامانه کشاورزی برای حفظ تولید در طول زمان، در رویارویی با محدودیت‌های بوم‌شناختی طولانی‌مدت و فشارهای اقتصادی اشاره دارد. ثبات^۲ عبارت است از پیوستگی تولید در مجموعه معینی از شرایط محیطی، اقتصادی و مدیریتی (Altieri, 2018). کشاورزی پیشرفته امروزی بر اساس استفاده از نهاده‌های شیمیایی و توسعه کشت تک‌گونه‌های محصول‌های زراعی و با هدف به کمینه رساندن رقابت آفت‌ها، بیماری‌ها و علف‌های ناخواسته (هرز) بنیان نهاده شده است. این در حالی است که کشاورزی پایدار، حفظ گوناگونی گونه‌ها، رعایت اصول بوم‌شناختی و اقتصاد مبتنی بر حفظ منابع طبیعی را مورد توجه قرار می‌دهد. افزون بر اهمیت همه گونه‌های گیاهی، برخی از پژوهشگران بر این باورند که گوناگونی زیستی در یک منطقه، هم گوناگونی گونه‌های زراعی و هم گوناگونی گونه‌های طبیعی (وحشی) منطقه را شامل می‌شود (Bianchi et al., 2006).

افزایش گوناگونی در زیست‌بوم‌های کشاورزی یک راهکار مدیریتی کلیدی در زمینه رویارویی با تغییرهای اقلیمی و طغیان آفت‌ها و بیماری‌ها است که نتیجه آن ایجاد ثبات و پایداری است. بر همین اساس، امروزه فناوری‌های جدید کشاورزی همراه با حفظ گونه‌های (توده‌های) بومی در هر منطقه به کار گرفته شده و توصیه‌های فراوانی در زمینه حفظ توده‌های بومی و تشکیل مخزن‌های ژنی در هر منطقه به چشم می‌خورد (Zue et al., 2003). در یک بررسی در کشور کلیه محصول‌های کشاورزی به ۸ گروه باغبانی، غلات، صنعتی، حبوبات، دارویی، علوفه‌ای، صیفی و سبزی طبقه‌بندی شد. نتایج نشان داد که بین استان‌های مختلف کشور از نظر تنوع زیستی اختلاف زیادی وجود داشت. از بین کلیه محصول‌های کشاورزی، غلات (۵۶/۲٪) و محصول‌های باغبانی (۲۰/۶٪) بیشترین سطح زیر کشت را دارا هستند. استان‌های فارس، خراسان رضوی و سیستان و بلوچستان به ترتیب با ۶۲، ۵۸ و ۵۷ گونه زراعی و درختی بیشترین و استان‌های بوشهر و هرمزگان به ترتیب با ۳۹ و ۳۶ گونه کمترین غنای گونه‌ای را دارند. صرف نظر از گیاهان دارویی که دارای تنوع بسیار پایینی (۰/۲۱٪) بودند، به طور میانگین بیشترین و کمترین شاخص تنوع زیستی به ترتیب مربوط به محصول‌های باغبانی (۱/۹۵٪) و محصول‌های علوفه‌ای (۰/۰۶٪) بود (کوچکی و همکاران، ۱۳۹۰). ارزیابی گوناگونی زیستی گونه‌های زراعی در شهرستان‌های مختلف استان کرمان نشان داد که جیرفت و کرمان به ترتیب با ۲۰ و ۲۲ گونه زراعی بیشترین غنای گونه‌ای را داشتند و در میان محصول‌های زراعی، گندم در بیشتر شهرستان‌ها گونه غالب بود. در این بررسی، شاخص گوناگونی شانون و شاخص یکنواختی در شهرستان جیرفت به

ترتیب ۲/۲۷ و ۰/۷۶ بود (مرادی و سامی، ۱۳۹۳). شوربختانه به گوناگونی و شمار گونه‌های زراعی موجود در یک منطقه جغرافیایی با وجود اهمیت زیاد، کمتر توجه شده است.

الگوی کشت و فناوری تولید

روش‌ها و ابزاری که به کار گرفته می‌شود تا از یک محصول زراعی تولید مناسبی به دست آید، تعریف ساده‌ای از فناوری تولید است. بر این اساس، موردهای چندی ممکن است به عنوان فناوری تولید در نظر گرفته شوند. تناوب‌های زراعی، خودکارسازی کشاورزی، استفاده از گیاهان دارویی و یا رقم‌های اصلاح‌شده از مهمترین این موردها هستند (جلالی و همکاران، ۱۳۹۹). تناوب‌های زراعی از اجزای اصلی تشکیل‌دهنده الگوی کشت محسوب می‌شوند. تناوب زراعی با پیوستگی در پوشش گیاهی خاک، کارایی بیشتر مصرف آب، حفظ عناصر غذایی خاک، افزایش مواد آلی خاک و ثبات خاکدانه‌ها، کاهش آفت‌ها و بیماری‌ها و کنترل بهتر علف‌های ناخواسته موجب افزایش بازده تولید و عملکرد می‌شود (آئینه بند، ۱۳۸۴). غلات گروه مهمی از محصولات هستند که از منابع فیزیکی محیط در مقایسه با حبوبات یا دانه‌های روغنی به طور کارآمدتری استفاده می‌کنند و بهره‌وری زراعی و سودمندی اقتصادی در آن دسته از الگوهای تناوب زراعی که دارای سهم بالایی از غلات می‌باشند، زیادتر می‌باشد، اما کیفیت کل محصول‌های غذایی تولیدی در این گونه نظام‌های زراعی به دلیل اندک بودن سطح مطلوب پروتئین، مناسب نیست (Dixon et al., 2006). تنفس نگه‌داشتن گیاه که صرف حفظ زیست توده گیاه می‌شود بر حسب هر کیلوگرم ماده خشک تولیدی در هر روز به ترتیب در محصول‌های غده‌ای، غلات، محصول‌های دارای پروتئین زیاد (مانند حبوبات) و دانه‌های روغنی به ترتیب ۰/۰۱۰، ۰/۰۱۵، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۳۵٪ در نظر گرفته می‌شود و با هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، این مقادارها به ۲ برابر افزایش می‌یابند. به همین دلیل، عملکرد محصول‌های غده‌ای و غلات همیشه بیشتر از محصول‌های روغنی و پروتئینی است و به همین دلیل، غلات به عنوان گیاهانی کارآمد در تناوب‌های زراعی مطرح هستند (VanKeulen & Wolf, 1986). از سوی دیگر، برخی از پژوهشگران بر این باورند که ورود دانه‌های روغنی غیرتثبیت‌کننده نیتروژن مانند کلزا و آفتابگردان در تناوب با گندم می‌تواند اثر مثبت و مفیدی بر عملکرد گندم داشته باشد (Janzen et al., 2003). تنش‌های زیوا (آفت‌ها، بیماری‌ها و علف‌های ناخواسته) از جمله عامل‌های اصلی در کاهش عملکرد محصول‌های زراعی و باغبانی محسوب می‌شوند. الگوی کشت بر پایه تناوب درست، می‌تواند از شدت تنش‌های زیوا و نازیوا (عامل‌هایی مانند سرما و گرما) بکاهد. برای نمونه، بیماری پاخوره و پوسیدگی طوقه و ریشه در کشت پیوسته گندم گسترش می‌یابد. در حالی که استفاده از تناوب گیاه نخود ۴۳٪ از شدت این بیماری‌ها کاهش می‌یابد (نوری نیا و همکاران، ۱۳۸۶). همچنین، به دلیل توان رقابتی مختلف گیاهان یک تناوب، طول دوره رشد متفاوت و فعالیت‌های مدیریتی مختلف، تناوب می‌تواند نقش به سزایی در کنترل علف‌های ناخواسته داشته باشد. برای نمونه، تراکم علف ناخواسته جو موشی^۱ در تناوب گندم و کلزا ثابت بوده، اما در کشت پیوسته گندم تراکم آن به شدت افزایش می‌یابد (Blackshaw, 1994). در تناوب‌های زراعی واحد سنجش از گیاه (برای نمونه، گندم یا ذرت) به سطح دیگری که شامل مجموعه چند گیاه است تغییر می‌کند. برای نمونه، کارایی استفاده از زمین به وسیله یک گیاه به کارایی زمین در تناوب تغییر می‌یابد (جلالی و اسفندیاری، ۱۳۹۵ ب). بر این اساس، باید واژه‌های مربوط به یک نوع ویژه گیاه، با واژه‌های جدید بازخوانی

1. *Bromus tectorum* L.

شوند. برخی از این اصطلاح‌ها عبارتند از طول دوره تناوب، بهره‌وری آب، کارایی استفاده از زمین و کارایی تولید که بر اساس رابطه‌های زیر محاسبه می‌شوند (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۳ الف):

- ❖ کارایی استفاده از زمین: مجموع شمار روزهای حضور گیاهان زراعی در تناوب تقسیم بر کل شمار روزهای تناوب.
- ❖ کارایی تولید: مجموع تولید گیاهان در تناوب تقسیم بر مجموع شمار روزهای حضور گیاهان زراعی در تناوب.
- ❖ طول دوره تناوب: مجموع شمار روزهای حضور گیاهان زراعی در تناوب.
- ❖ بهره‌وری آب: مجموع تولید گیاهان در تناوب تقسیم بر حجم آب مصرفی در هر تناوب زراعی.

پنج عامل مقدار پوشش زمین، ژرفای ریشه‌دهی، فشردگی خاک، ساختار خاک و ذخیره رطوبت خاک، شاخص کارایی تناوب زراعی را تشکیل می‌دهند. برای ارزیابی پوشش زمین، ژرفای ریشه‌دهی، ساختار خاک و ذخیره رطوبت خاک می‌توان از روش امتیازدهی ارائه‌شده توسط کوچکی و همکاران (۱۳۸۳ الف) استفاده کرد. در این روش، شاخص‌های اصلی تعیین‌کننده کارایی تناوب‌های زراعی به چند مورد تفکیک می‌شود و هر مورد با مبنایی امتیازدهی می‌شود. برای نمونه، مقایسه برخی از تناوب‌های زراعی از نظر بهره‌وری آب و زمین در شهرستان اردستان اصفهان نشان داد که در میان تناوب‌ها، تناوب‌های دارای آیش، از کمترین مقدار بهره‌وری استفاده از آب و کمترین کارایی استفاده از زمین برخوردار بودند. برای نمونه، شاخص بهره‌وری آب و کارایی استفاده از زمین در تناوب گندم و (آیش-گندم) به ترتیب برابر با ۰/۹۵ کیلوگرم در هر متر مکعب و ۲۰/۸٪ بود (جلالی و اسفندیاری، ۱۳۹۵ الف). در یک بررسی دیگر در شهرستان اصفهان، برخی از شاخص‌های تناوب‌های زراعی ارزیابی شدند (جلالی و نیکویی، ۱۳۹۷). در این پژوهش، بدترین وضعیت فشردگی خاک مربوط به تناوب گندم-ذرت دانه‌ای میان‌رس-جو بود و تناوب خربزه-گندم-گلرنگ تابستانه اگرچه از نظر ذخیره رطوبت در خاک وضعیت بهتری نسبت به دیگر تناوب‌های آزمایشی داشت، اما از نظر ایجاد پوشش سطح خاک ضعیف بود. در پژوهش دیگری کارایی استفاده از زمین در منطقه معتدل، منطقه گرم و منطقه سرد استان اصفهان به ترتیب دامنه‌ای معادل ۴۳ تا ۹۸، ۶۰ تا ۹۵ و ۵۰ تا ۸۱٪ داشتند. کارایی تولید در تناوب‌ها تابع نوع محصول بوده و غلات دانه‌ریز مانند گندم و جو، برخی از دانه‌های روغنی مانند کلزا و گلرنگ و وجود آیش در تناوب‌ها، کارایی تولید تناوب‌ها را به کمتر از ۴۰ کیلوگرم در هر روز از تناوب کاهش دادند (جلالی و نیکویی، ۱۴۰۰).

خودکارسازی کشاورزی دربرگیرنده تولید، توزیع و کاربرد همه انواع ابزارها، وسیله‌ها، ماشین‌ها و تجهیزات برای توسعه زمین‌های کشاورزی، تولیدهای زراعی، برداشت محصول‌ها و فراوری اولیه، براساس تعریفی از سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)^۱، می‌باشد. افزایش تولید سرانه هر کارگر کشاورزی با استفاده از ماشین که در نتیجه هزینه‌های تولید را کاهش داده، کشاورزی خودکار را سودبخش کرده و استفاده از رفاه اجتماعی را با افزایش درآمد برای جامعه کشاورزان امکان‌پذیر ساخته است (محمدي و ظریفیان، ۱۳۸۷). در بیان وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی کشور، بیشتر از شاخص‌های سطح مکانیزاسیون (ضریب مکانیزاسیون) و درجه مکانیزاسیون استفاده می‌شود. سطح مکانیزاسیون عبارت است از نسبت مجموع کل توان کششی موجود به مجموع کل سطح زمین‌های کشاورزی. مقدار بهینه سطح مکانیزاسیون رابطه معکوس با سطح مدیریت توزیع و ترویج ماشین‌ها و سطح آموزش به‌کارگیری ماشین‌ها

و کیفیت خدمات پس از فروش دارد. هرچه شمار بهره‌برداری‌ها زیاده‌تر یا به عبارت دیگر، سطح کشتزارها کوچک‌تر و غیرهندسی‌تر باشد، برای انجام فعالیت‌های ماشینی به سطح مکانیزاسیون بیشتری نیاز است. واحد سطح مکانیزاسیون به واحدهای توان و سطح زیر کشت بستگی دارد که اغلب به صورت اسب بخار در هکتار بیان می‌شود. درجه مکانیزاسیون عبارت دیگری است که برای بیان وضعیت مکانیزاسیون از آن استفاده می‌شود. درجه مکانیزاسیون عبارت از مقدار عملیات مکانیزه انجام شده به کل عملیات مکانیزه مورد نیاز است. در هر سطح مکانیزاسیون معین، هرچقدر درجه مکانیزاسیون برای کارهای مختلف بیشتر باشد، مدیریت ماشینی و زراعی بهتر است (امجدی و چیذری، ۱۳۸۵). شوربختانه سطح مکانیزاسیون در ایران در چند دهه گذشته رو به کاهش بوده است (Ghadiryannar et al., 2009). تحریم‌های اقتصادی، مدیریت ضعیف توزیع مکانیزاسیون، کاهش تولید ادوات مکانیزه و فراموشی به روز شدن ماشین‌آلات کشاورزی از دلایل‌های این افت محسوب می‌شود. بنابراین، مکانیزاسیون می‌تواند به‌عنوان یک گلوگاه در تدوین الگوی کشت یک منطقه محسوب شود.

ایران از نظر جغرافیایی و اقلیمی، در دنیا موقعیتی ممتاز و ویژه دارد و رویشگاه بسیاری از گونه‌های گیاهی و از جمله گیاهان دارویی می‌باشد. شمار گونه‌های گیاهی در ایران به بیش از ۷۵۰۰ یعنی رقمی معادل دو تا سه برابر گیاهان قاره اروپا می‌باشد. تنوع اقلیم در ایران موجب گردیده که کمتر گیاه دارویی در جهان وجود داشته باشد که به تقریب همان گونه و یا گونه‌های مشابه آن در ایران وجود نداشته باشند. پژوهش‌های مختلف در ایران نشان داده‌اند که شرایط رشد مناسب گیاهان دارویی امکان دستیابی به تولید زیاد را ممکن ساخته است. وجود ۱۱ اقلیم از ۱۳ اقلیم شناخته شده جهان، برخورداری از ۳۰۰ روز آفتابی در سال و تفاوت دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سلسیوسی میان سردترین و گرم‌ترین نقطه در کشور، شرایط مساعدی از نظر بهره‌مندی از یک بوم‌شناسی منحصر به فرد برای کشور پهناور ایران فراهم کرده است. این شرایط زمینه رشد و نمو گیاهان وحشی و دارویی را در کشور مساعد کرده، به طوری که هم اکنون بیش از ۹۰٪ گونه‌های گیاهی جهان در ایران وجود دارند و همین موضوع ایران را در ردیف مستعدترین کشورهای جهان برای تولید گیاهان دارویی قرار داده است که افزون بر درآمد ارزی، زمینه را برای اشتغال فراهم می‌کند (کشفی بناب، ۱۳۸۹). نکته مهم در مورد گیاهان دارویی این است که بسیاری از این گیاهان زیر کشت نرفته‌اند و واکنش آن‌ها به شرایط زراعی پیچیده است. ادوات خودکار برای مرحله‌های مختلف پرورش بسیاری از گیاهان دارویی وجود ندارد و یا علفکش‌های اختصاصی برای آن‌ها تعریف نشده است. همچنین، بازار فروش گیاهان دارویی در صورت نداشتن صادرات مناسب، خیلی زود اشباع می‌شود. بنابراین، در مورد کشت این گیاهان باید دقت بیشتری داشت و برای ورود آن‌ها به الگوی کشت یک منطقه، با سطح محدود اقدام کرد.

ملاحظه‌های اقتصادی و الگوی کشت

ملاحظه‌های اقتصادی از پایه‌های اصلی تدوین الگوی کشت محسوب می‌شوند. هزینه‌های تولید و قیمت محصول‌های کشاورزی، دو عنصر مهم در بررسی‌های اقتصادی هستند. واکاوی قیمت انواع داده اولیه (خام) برای محصول‌های زراعی و باغبانی از موردهای لازم در موضوع هزینه‌های تولید است. این موردها در قالب فرم‌های تهیه اطلاعات به تفکیک محصول‌ها بر پایه آخرین نسخه از پرسش‌نامه هزینه/درآمد تولید محصول‌های کشاورزی مربوط به اداره کل آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی جمع‌آوری می‌شوند. هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه

(سرمایه‌گذاری در ابزار و ادوات برداشت آب، تأسیسات آبیاری، احداث باغ و مانند این‌ها) با روش اقتصاد مهندسی و با توجه به عمر مفید تأسیسات بر اساس استانداردهای متداول ارزیابی می‌شود (قادرزاده و جزایری، ۱۳۹۷). محاسبه مقدار مصرف حامل‌های انرژی (برق، گازوئیل، گاز و مانند این‌ها) با در نظر گرفتن ضریب خودکارسازی و اطلاعات منطقه‌ای محاسبه و سپس قیمت وزنی هر مگاژول استفاده از حامل‌های انرژی به تفکیک محصول در واحدهای بررسی می‌شود (مرادی و همکاران، ۱۳۹۳). محاسبه هزینه نهاده‌های تولید محصول‌های کشاورزی (نیروی کار، بذر و مانند این‌ها) اغلب با استفاده از تکمیل پرسش‌نامه انجام می‌شود. هزینه استفاده از ماشین‌آلات به تفکیک کارها و مرحله‌های مختلف تولید شامل آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت، بسته‌بندی و بازررسانی محاسبه می‌شود (نیکویی و همکاران، ۱۳۹۷). پس از بررسی میدانی و تکمیل پرسش‌نامه‌ها، برای واکاوی داده‌های جمع‌آوری شده از پایگاه داده‌های SQL Server و نرم‌افزار Access استفاده می‌شود (کمیته تدوین و نظارت الگوی کشت ایران، ۱۴۰۳). یکی دیگر از متغیرهای بسیار مهم و تأثیرگذار برای واکاوی الگوی کشت، قیمت محصول‌های زراعی و باغبانی می‌باشد. قیمت محصول‌ها در دو قالب قیمت اسمی و واقعی قابل بررسی است. قیمت واقعی با استفاده از دو عامل قیمت اسمی و شاخص قیمت‌های داخلی نسبت به یک سال پایه، به دست می‌آید. تاریخچه قیمت اسمی محصول‌های زراعی و باغبانی، با استفاده از بانک اطلاعات اداره تنظیم بازار سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها جمع‌آوری می‌شود (نیکویی و همکاران، ۱۳۹۷). به‌طور معمول، بخش اقتصادی الگوی کشت با کمک الگوهای مختلف واکاوی می‌شود. از این الگوها ممکن است در سطح مزرعه، ناحیه، منطقه، بخش، شهر یا کشور بهره‌گیری شود. در این حالت ممکن است از برنامه‌نویسی خطی^۱، برنامه‌نویسی خطی قطعی^۲، برنامه‌نویسی خطی محدودیت احتمال^۳، برنامه‌نویسی خطی چندمرحله‌ای^۴، برنامه‌نویسی پویا^۵، برنامه‌نویسی هدف فازی^۶، برنامه‌نویسی درجه دوم^۷ و مانند این‌ها استفاده شود (Jain et al., 2018).

نتیجه‌گیری

آب، خاک و هوا، سه محور اصلی کشاورزی محسوب می‌شوند. از دید شرایط اقلیمی، کشور ما در آینده با افزایش دما و کاهش بارش‌ها روبه‌رو خواهد بود. همه زمین‌های اختصاص یافته به کشت محصول‌های زراعی قابلیت لازم برای کشاورزی را ندارند و نیاز است تناسب زمین‌ها در آن‌ها تشخیص داده شود. برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی لزوم تصمیم‌گیری و مهار وضعیت موجود را اجتناب‌ناپذیر نموده است. سیستم‌های مناسب زراعی موجود در کشور به دلیل تنوع کم گونه‌های زراعی موجود در تناوب‌های زراعی از پایداری لازم برخوردار نیستند. فناوری‌های تولید محصول‌ها (مکانیزاسیون، سیستم‌های آبیاری، استفاده از رقم‌های زراعی، شیوه رویارویی با تنش‌های زیوا و نازیوا) باید با توجه به منابع کشور مورد بازنگری قرار گیرند. کاستی‌های زنجیره‌های تولید (نیاز به صنایع تبدیلی، کمبود انبارها و سردخانه‌ها و ناوگان ترابری فرسوده) می‌باید ترمیم شود. به روشنی، همه این دشواری‌ها بیدرنگ و با یک نسخه یکسان حل نخواهند شد. همه این موارد انگیزه‌ای شده تا قانون اصلاح الگوی کشت که حدود ۵ دهه در پیچ و خم کاغذبازی اداری کشور بین دولت‌ها دست به دست می‌شد، دوباره زنده شده و در سال ۱۴۰۱ برای اقدام به دستگاه‌های دولتی

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Linear programming | 2. Deterministic linear programming | 3. Chance constraint linear programming |
| 4. Multiple stage linear programming | 5. Dynamic programming | 6. Fuzzy goal programming |
| 7. Quadratic programming | | |

ابلاغ گردید. به روشنی، الگوی کشت معجزه‌ای نیست که به فوریت همه ناترازی‌های موجود را حل کند، اما شاید یکی از راه‌های اندکی باشد که می‌تواند خردمندی را به بخش کشاورزی کشور بازگرداند. به عبارت ساده، هدف اولیه اصلاح الگوی کشت ایجاد توقف در سیر قهقرایی موجود است. به هر صورت، با ابلاغ طرح اصلاح الگوی کشت و در نظر گرفتن جایگاه ویژه برای آن، در برنامه امنیت غذایی و برنامه توسعه هفتم کشور، روزه امید برای بهتر شدن بخش کشاورزی کشور ایجاد شده و امید است از این آخرین فرصت‌های پیش رو، به بهترین شیوه استفاده شود. آنچه در این نوشتار به آن توجه شده، تنها بخش کوچکی از جنبه‌های اصلاح الگوی کشت بود. افزون بر این نیاز است تا دیگر موردها مانند جنبه‌های انسانی و خرده‌مالکی، مسائل محیط‌زیستی، الگوی کشت و پدیدشناسی گیاهی، الگوی کشت و راندها، الگوی کشت، دغدغه‌های طبیعی واکاوی شوند.

منابع

- امجدی، افشین؛ چیدری، امیر حسین. (۱۳۸۵). وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۵: ۱۵۵-۱۸۲.
- ایوبی، شمس الله؛ جلالیان، محمد. (۱۳۸۵). ارزیابی اراضی (کاربردهای کشاورزی و منابع طبیعی). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۴۰۵ صفحه.
- آئینه بند، امیر. (۱۳۸۴). تناوب زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد. ایران، ۴۰۷ صفحه
- جعفری، پیمان؛ جلالی، امیر هوشنگ. (۱۳۹۴). تأثیر کم آبیاری بر عملکرد، اجزاء عملکرد و تولید بذر سه رقم هندوانه. نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی، ۱۶: ۱۵-۲۲.
- جلالی، امیر هوشنگ؛ اسفندیاری، حکمت. (۱۳۹۵ الف). تأثیر سامانه های خاک ورزی و تناوب‌های زراعی مختلف بر عملکرد گندم. تولیدات گیاهی ۴۳: ۳۹-۵۶.
- جلالی، امیر هوشنگ؛ اسفندیاری، حکمت. (۱۳۹۵ ب). تأثیر سامانه های مختلف خاک ورزی و تناوب‌های زراعی بر تراکم علف هرز جودره. پژوهش های حفاظت گیاهان ایران ۵۰۵: ۵۱۷-۳.
- جلالی، امیر هوشنگ؛ نعمت الهی، محمد رضا؛ خیام باشی، بابک؛ تاتاری، مریم؛ نیکویی، علیرضا. (۱۳۹۹). بهینه سازی مدیریت، فناوری و بهره وری تولید گیاهان زراعی و باغی به منظور ارائه الگوی کشت در استان اصفهان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، شماره فروست ۵۸۰۹۵، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۳۰۰ صفحه.
- جلالی، امیر هوشنگ؛ نیکویی، علیرضا. (۱۳۹۷). نقش تناوب زراعی در حفاظت از منابع آب و خاک (مطالعه موردی: دهستان دشت شهرضا). نشریه علمی ترویجی مدیریت اراضی، ۶: ۸۳-۹۵.
- جلالی، امیر هوشنگ؛ نیکویی، علیرضا. (۱۴۰۰). بررسی کارایی استفاده از منابع آب و خاک در تناوب‌های زراعی رایج در مناطق مختلف استان اصفهان. نشریه علمی ترویجی مدیریت اراضی، ۹: ۱۱۵-۱۲۶.
- فتحی، عفت؛ نوری، هدایت الله؛ مسعودیان، ابوالفضل. (۱۳۹۳). تأثیر کاهش منابع آب بر کشاورزی طی سالهای آبی (۱۳۷۰-۱۳۹۱) با تأکید بر تغییرات سطح زیر کشت و تولید محصولات باغی (مطالعه موردی: شهرستان لنجان). مجله برنامه ریزی فضایی (جغرافیایی)، ۱: ۸۷-۱۰۲.

- قادرزاده، حامد؛ جزایری، آزاده. (۱۳۹۷). تعیین ارزش اقتصادی و تابع تقاضای آب در تولید محصول یونجه در دشت دهگلان. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵۴: ۲۳-۳۹.
- کمیتة تدوین و نظارت الگوی کشت ایران. ۱۴۰۳. ویراست نهایی الگوی کشت محصولات زراعی. <https://ncp.areeo.ac.ir/fa-IR/ncp.areeo.ac/37254/page>
- کشفی بناب، علی. (۱۳۸۹). مزیت نسبی اقتصادی کشت و تجارت گیاهان دارویی در ایران و ارزش آن در بازارهای جهانی. بررسی‌های بازرگانی، ۶۷: ۴۴-۷۸.
- کوچکی، علیرضا؛ نصیری محلاتی، مهدی؛ جهان بین، غلامرضا؛ زارع فیض آبادی، احمد. (۱۳۸۳ الف). تنوع واریته‌های گیاهان زراعی در ایران. بیابان، ۹: ۴۹-۶۷.
- کوچکی، علیرضا؛ نصیری محلاتی، مهدی؛ مرادی، روح‌الله؛ علی زاده، یاسر. (۱۳۹۰). فراتحلیل تنوع زیستی کشاورزی در ایران. نشریه کشاورزی بوم‌شناختی، ۲: ۱۶-۱.
- محمدی، اویس؛ ظریفیان، شاپور. (۱۳۸۷). عوامل مؤثر بر وضعیت مکانیزاسیون اراضی کشاورزی (مطالعه موردی شهرستان نیشابور). مجموع مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۴۵ صفحه.
- مرادی، محمد علی؛ عمید پور، مجید؛ حوری جعفری، حامد؛ مهرآزما، ایرج. (۱۳۹۳). تحلیل و مدل سازی ساختار تقاضای انرژی در بخش کشاورزی ایران. نشریه انرژی/ایران، ۲: ۱۲۴-۱۰۱.
- مرادی، روح‌الله؛ سامی، مسعود. (۱۳۹۳). بررسی تنوع زیستی محصولات زراعی، باغی و دامی در استان کرمان. بوم‌شناسی کشاورزی، ۳: ۶۶۷-۶۵۶.
- مرجع ملی هیأت بین‌الدولی تغییر اقلیم. (۱۳۹۶). آشکارسازی، ارزیابی اثرات و چشم‌انداز تغییر اقلیم در ایران طی قرن بیست و یکم. پژوهشکده اقلیم‌شناسی مشهد، ۴۴ صفحه.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۳۸۹). قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی. قابل دسترس در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۲۰ به آدرس الکترونیکی: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/782387>
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۳۹۶). قانون تجدید تشکیلات و تعیین وظایف سازمانهای وزارت کشاورزی و منابع طبیعی و انحلال وزارت منابع طبیعی. قابل دسترس در تاریخ ۱۳۹۶/۴/۲۹ به آدرس الکترونیکی: http://rc.majlis.ir/fa/law/print_version/96762
- مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب اتاق ایران. (۱۳۹۶). تعیین شاخص نسبت بحرانی برای حوضه‌های آبریز اصلی/ایران. موسسه پژوهشی مهندسی راهبرد دانش پویا. مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب اتاق ایران.
- نه‌بندانی، علیرضا؛ سعادت‌ی، مجتبی؛ گودرزی، مهدی؛ سلطانی، افشین. (۱۴۰۰). تأثیر تغییر اقلیم بر امنیت غذایی ایران: پیش‌بینی پتانسیل عملکرد و تولید گیاهان زراعی استراتژیک کشور با استفاده از مدل iCrop-SSM2. مجله به زراعی کشاورزی، ۴: ۸۷۱-۸۸۲.
- نوری نیا، عباس؛ صالحی، معصومه؛ فغانی، الهام؛ گرزین، علی‌رضا. (۱۳۸۶). تاثیر تناوب‌های زراعی بر برخی از پارامترهای رشد، شاخص تنوع و عملکرد گندم در شرایط اقلیمی گرگان. خلاصه مقالات دومین کنگره ملی

- کشاورزی اکولوژیک در ایران. مقاله چاپ شده در دومین کنگره ملی کشاورزی اکولوژیک در ایران، (ص ۲۴۲۱)، گرگان، انتشارات دانشگاه گرگان.
- نیکوئی، علیرضا؛ جلالی، امیرھوشنگ؛ خداقلی، مرتضی؛ تومانیان، نورایر؛ قیومی، حمید؛ مامن‌پوش، علیرضا. (۱۳۹۷). تدوین برنامه الگوی کشت ملی در مرحله پایلوت: مطالعات دهستان دشت، شهرستان شهرضا، استان اصفهان، گزارش نهایی طرح پژوهشی، تهران، گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی. ۱۳۰ صفحه.
- وفابخش، جواد؛ محمدزاده، آرش؛ بازرگان، کامبیز؛ نویدی، میرناصر. (۱۳۹۸). مطالعه تطبیقی الگوی کشت و تناسب اراضی محصولات زراعی و باغی عمده در حوضه آبریز دریاچه ارومیه. *بوم‌شناسی کشاورزی*، ۱۱(۳): ۸۰۵-۷۷۵.
- Altieri, M.A. (2018). Agroecology: the science of sustainable agriculture. CRC Press. 448pp.
- Bianchi, F.J., Booij, C.J., & Tschamtké, T. (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273, 1715-1727.
- Blackshaw, R.E. (1994). Rotation affects downy brome (*Bromus tectorum*) in winter wheat. *Weed Technology*, 8, 728-732.
- Dixon, J., Nally, L., Aquino, P., Kosina, P., Rovere, R., & Hellin, J. (2006). Centenary review: Adoption and economic impact of improved wheat varieties in developing countries. *Journal of Agricultural Science*, 144, 489-502.
- Ghadiryfar, M., Keyhani, A. & Akram, A. (2009). A pattern for power distribution based on tractor demand in Iran. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. 11, 1-9.
- Guan, C. (2006). The cultivation pattern change of winter rapeseed to increase and develop production [J]. *Chinese Journal of Oil Crop Sciences*, 28(1), p.83.
- Huang, J., Ridoutt, B.G., Xu, C.C., Zhang, H.L. & Fu, C.H.E.N. (2012). Cropping pattern modifications change water resource demands in the Beijing metropolitan area. *Journal of Integrative Agriculture*, 11(11), 1914-1923.
- Jain, R.A.J.N.I., Malangmeih, L., Raju, S.S., Srivastava, S.K., Immaneulraj, K., & Kaur, A.P. (2018). Optimization techniques for crop planning: A review. *OPTIMIZATION. Indian Journal of Agricultural Sciences*, 88, 1826-1835.
- Janzen, H.H., Beauchemin, K.A., Bruinsma, Y., Campbell, C.A., Desjardins, C.A., Ellert, B.H., & Smith, E.G. (2003). The fate of nitrogen in agroecosystems: An illustration using Canadian estimates. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 67, 85-102.
- Kakhki, M.D., Sahnoushi, N., & Abadi, F.S.R. (2009). The determination of optimal crop pattern with aim of reduction in hazards of environmental. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 4(4), 305-310.
- Lalehzari, R., Boroomand Nasab, S., Moazed, H., & Haghighi, A. (2016). Multiobjective management of water allocation to sustainable irrigation planning and optimal cropping pattern. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 142(1), p 05015008.
- Loodin, N. (2020). Aral Sea: an environmental disaster in twentieth century in Central Asia.
- Mekonnen M. M., & Hoekstra A. Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15, 1577-1600.
- Mercier, S.A., & Halbrook, S.A. (2020). Golden Age of US Agriculture. In *Agricultural Policy of the United States* (pp. 117-126). Palgrave Macmillan, Cham.

- Namany, S., Govindan, R., Alfagih, L., McKay, G. & Al-Ansari, T. (2020). Sustainable food security decision-making: an agent-based modelling approach. *Journal of Cleaner Production*, 255, p.120296.
- Nouri, H., Stokvis, B., Borujeni, S.C., Galindo, A., Brugnach, M., Blatchford, M.L., Alaghmand, S., & Hoekstra, A.Y. (2020). Reduce blue water scarcity and increase nutritional and economic water productivity through changing the cropping pattern in a catchment. *Journal of Hydrology*, p.125086.
- Ouda, S.A., & Zohry, A.E.H. (2018). Cropping pattern to face climate change stress. In *Cropping Pattern Modification to Overcome Abiotic Stresses* (pp. 89-102). Springer, Cham.
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S.S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y. & Xu, J. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8(2), p.34.
- Selim, M. (2019). A review of advantages, disadvantages & challenges of crop rotations. *Egyptian Journal of Agronomy*, 41(1): 1-10.
- Sun, S.K., Wu, P.T., Wang, Y.B., & Zhao, X.N. (2015). Impact of changing cropping pattern on the regional agricultural water productivity. *The Journal of Agricultural Science*, 153(5), p.767.
- Sys. C., Van Ranst E., & Debaveye. J. (1991). Land Evaluation. Part II: Methods in land evaluation, General Administration for Development Cooperation Agric, Publ, No.7, Brussels, Belgium, p. 247.
- Tao, F., Yokozawa, M., Xu, Y., Hayashi, Y., & Zhang, Z. (2006). Climate changes and trends in phenology and yields of field crops in China, 1981–2000. *Agricultural and Forest Meteorology*, 138(1-4), 82-92.
- Tauger, M.B. (2013). *Agriculture in world history*. Routledge. 209 Pp.
- VanKeulen, H., & Wolf, J. (1986). Modeling of agricultural production: Weather, soils and crops. Simulation Monographs Series. Pudoc, Wageningen, the Netherlands.
- Varade, S., & Patel, J.N. (2018). Determination of Optimum Cropping Pattern Using Advanced Optimization Algorithms. *Journal of Hydrologic Engineering*, 23(6), p.05018010.
- Valone, T.F. & Panting, J. (2019). Quantitative Carbon Dioxide, Temperature, and Sea Level Relation for the Future of Terrestrial Fossil-Fueled Technology. Conference Paper, 10pp.
- Zue, Y., Wang, Y., Chen, H., & Lu, B. (2003). Conservation traditional rice varieties through management for crop diversity. *BioScience*, 158,162-171.

Review of Some Basic Concepts in Crop Cultivation Patterns in Iran

Jalali A.H.^{1,2}

Iran's agricultural sector is facing a multitude of challenges and failure to address any of them will lead to irreparable losses. Among them, the water resource crisis is the most important problem. On the other hand, climate change is putting additional pressure on the country's agricultural sector and production. For this reason, the plan to reform the country's crop cultivation pattern (optimized cultivation) was finally communicated to the country's executive bodies in 2022, after a 5-decade delay. It is expected that after two years of implementing the plan, the necessary coordination is being formed between various government and private agencies and the country's agricultural community. Providing sufficient food for population and livestock, preserving the environment, and achieving sustainability in the agricultural sector are among the major goals in the field of cropping patterns. Although there may be many and varied issues to consider in the cultivation pattern of each region, currently, the Committee for Developing and Monitoring the Country's Agricultural Crop Cultivation Pattern considers issues such as water (including water resources and consumption), soil (including land suitability for growing different crops), climate (including limitations and potentials), crops production management and technology (including production management and dealing with stresses) and crops production economics as fundamental goals in this field and accordingly develops and announces the cultivation pattern of each province. In this article, each of the mentioned factors and their roles in the cultivation pattern are briefly discussed.

Keywords: Land suitability, Sustainability, Water resources, Water use.

1. Corresponding Author: Email: jalali51@yahoo.com

2. Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

پیوست‌ها

بر اساس مصوبه شورای دبیران مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، به منظور یادآوری، اطلاع‌رسانی و ثبت فعالیت‌های گذشته گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم، شماری از بیانیه‌های همایش‌های برگزار شده، چکیده طرح‌های پایان یافته یا خلاصه سخنرانی‌های ایراد شده و مانند این‌ها، در هر شماره مجله به صورت پیوست و **بدون هیچ تغییری** آورده می‌شوند.

بیانیه همایش

آبزی‌پروری دریایی در آب‌های ایران (فرصت‌ها و چالش‌ها)

با رویکرد اقتصاد دریا محور و محدودیت منابع آب شیرین^۱

همایون حسین‌زاده صحافی^۲

جلسه سخنرانی «آبزی‌پروری دریایی در آب‌های ایران (فرصت‌ها و چالش‌ها) با رویکرد اقتصاد دریا محور و محدودیت منابع آب شیرین» در تاریخ ۱۰ آبان ۱۴۰۲ توسط شاخه شیلات گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم، با شرکت بیش از ۹۰ نفر از استادان و پژوهشگران از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و اعضای گروه فرهنگستان و نیز متخصصان شیلات در فرهنگستان علوم برگزار شد.

در ابتدای جلسه آقای دکتر حسن احمدی رئیس گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ضمن خوش‌آمدگویی به شرکت‌کنندگان با بیاناتی جلسه را افتتاح کرد و سپس آقای دکتر نصراله محبوبی صوفیانی، عضو وابسته شاخه شیلات فرهنگستان علوم و دبیر علمی نشست، ضمن تبیین اهمیت موضوع سخنرانی، سخنران جلسه، آقای دکتر همایون حسین‌زاده صحافی همکار مدعو شاخه شیلات فرهنگستان علوم و استاد مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور را معرفی کرد. سپس آقای دکتر حسین زاده صحافی سخنرانی مبسوط و تحلیلی خود را ارائه کردند که خلاصه آن بشرح زیر است. پرورش ماهی و استفاده از پروتئین آبزیان، یکی از رویکردهای جهانی برای تأمین امنیت غذایی است. امروزه در سطح جهانی از مجموع ۱۲۲ میلیون تن آبزی‌پروری، نزدیک به ۱۷/۵ میلیون تن نرم‌تنان و صدف‌های خوراکی، حدود

۱- برگرفته از نشست هم‌اندیشی که در تاریخ ۱۴۰۲/۰۸/۱۰ در گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ج.ا. ایران برگزار شده است.

۲- استاد مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور (عضو مدعو فرهنگستان علوم ج.ا. ایران).

۸/۳ میلیون تن انواع ماهی و حدود ۶/۷ میلیون تن سخت‌پوستان با محوریت پرورش میگو و نیز ۴۰۰ هزار تن در قالب سایر آبزیان، در آب‌های دریایی و کرانه‌های ساحلی تولید می‌شود. آبی‌پروری دریایی در ایران فرصت بی‌نظیری در تولید انواع آبزیان ایجاد می‌نماید که با در نظر گرفتن شاخصه‌های توسعه پایدار مانند توجه به مبانی محیط زیست و جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی، زمینه اشتغال و تولید را نیز فراهم می‌آورد. امروزه به دلیل برخی محدودیت‌های کمبود آب شیرین در استان‌های غیر ساحلی، رویکرد استفاده از پیکره‌های آبی در شمال و جنوب کشور مانند دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان برای آبی‌پروری با سرعت زیادی رو به گسترش است به طوری که بخشی از پرورش ماهی در قفس با استفاده از منابع آب دریایی صورت می‌گیرد (با تولید بیش از ۶۷۰۰ تن در سال ۱۴۰۱) و زمینه توسعه دانش محور این فعالیت در بسیاری از مناطق دریایی وجود دارد. در همین رابطه پرورش میگو در طی چند دهه اخیر در کرانه‌های ساحلی رونق یافته و به بیش از ۶۰ هزار تن در سال ۱۴۰۱ رسیده و همچنان رو به رشد است.

در ادامه نکات برجسته و مهم حاصل از سخنرانی و میزگرد صورت گرفته به صورت خلاصه و بیانیه جلسه ارایه می‌شود:

- فرصت‌های بی‌نظیر آبی‌پروری در کشور ایران زمینه تولید بیش از ۶۰۰ هزار تن در سال ۱۴۰۱ از انواع آبزیان پرورشی را فراهم ساخته است.
- محدودیت آب‌های شیرین در کشور امکان توسعه سطح و آبی‌پروری سنتی و متعارف را تقریباً منتفی و اقتصاد دریا محور را بعنوان تمهیدی در مقابل آن مطرح ساخته است.
- مستندات بین المللی در سال ۲۰۲۰ نشانگر نقش بی بدیل تولید و توسعه آبی‌پروری دریایی در جهان بوده که از مجموع ۱۲۲/۶ میلیون تن، بیش از ۶۸ میلیون تن انواع آبزیان (با احتساب جلبک‌ها) در دریاها و اقیانوس‌ها تولید می‌شوند.
- با توجه به فرصت‌های موجود در سواحل دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان و نیز برنامه توسعه مکران، ضرورت بهره‌گیری از تمامی ابزارها برای جلب و جذب سرمایه‌گذاران با اولویت تعاونی‌های زنجیره‌ای و در قالب مدیریت مشارکتی در حوزه آبی‌پروری ساحلی و آبی‌پروری دریایی لازم به نظر می‌رسد.
- آبی‌پروری دریایی فرصت تولید هزاران تن انواع ماهی‌ها، میگو و سایر آبزیان را فراهم آورده و ضمن ایجاد فرصت‌های اشتغال، در امنیت غذایی کشور نقش موثری دارد.
- رعایت اصل پایداری با توجه به شاخصه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی توصیه اصلی در هرگونه اقدام در بخش آبی‌پروری دریایی بوده و ضروری است ضمن پرهیز از هرگونه شتابزدگی برابر با برنامه‌ریزی اصولی مبتنی بر دستاوردهای علمی و فناوری‌های نوین به این مهم پرداخته شود.
- توسعه هدفمند مبتنی بر نقشه آمایش ساحلی برای آبی‌پروری کرانه‌ای و دریایی، در کنار بهره‌گیری از مدیریت یکپارچه ساحلی، کلید توسعه پایدار در این بخش محسوب شده و ضروری است با توجه به توان بوم شناختی بوم سازگان‌های آبی و مطالعات ارزیابی ریسک و با رعایت دیگر موارد زیست محیطی از جمله آلودگی‌های مترتب از آن، توسعه متوازن در دستور کار دستگاه‌های اجرایی مربوط قرار گیرد.

- برای پایداری در توسعه آبی‌پروری دریایی کشور، توانمندسازی نیروی انسانی از طریق آموزش و ترویج و همچنین در نظر گرفتن مشارکت و ظرفیت جوامع محلی با تشکلهای صنفی، اتحادیه‌ها و صنوف مرتبط در کنار شرکتهای دانش بنیان، استارت آپ‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی با راهبرد آینده پژوهی توصیه می‌شود.
- از پیشران‌های توسعه آبی‌پروری دریایی می‌توان به استقرار زنجیره تولید تا مصرف، حمایت از سرمایه گذاران، تقویت فرهنگ مصرف آبیان در کشور، حمایت از پژوهش‌های مرتبط، با تقویت سیستم‌های کارآفرینی و تخصیص اعتبارات اشاره نمود.
- ضروت شفافیت قانون در بخش آبی‌پروری دریایی و ایجاد نظم در بخش‌های خصوصی و دولتی و همچنین وارداتی و توجه به بازارهای محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی مورد تاکید می‌باشد.
- حکمرانی خوب با تأکید بر رعایت حقوق و مشارکت ذینفعان و بهره‌برداران و کاهش اقتدار سازمان‌های دولتی و استقرار نهادهای تنظیم‌کننده برای نظم دادن به روابط درون صنعت و رفع تعارضات قوانین، مقررات و رویه‌های مختلف و مشارکت جوامع محلی و ارائه توسعه الگوی مناسب تولید برای آنها، لازم است.
- با توجه به مطالعات مکانیابی و ظرفیت شناختی انجام گرفته توسط شیلات به منظور توسعه پرورش ماهیان دریایی در نوار ساحلی کشور و همچنین برای توسعه آبی‌پروری دریامحور نیاز به سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی وجود دارد. همچنین به منظور حمایت از بهره‌برداران خرد محلی (جوامع صیادی و شرکتهای کوچک)، نیاز به حمایت زنجیره‌های ارزش و تولیدکنندگان خرد محسوس است. در عین حال پرورش انواع صدف و جلبک در اطراف قفس‌ها برای تعادل زیستی و نیز ایجاد ارزش افزوده توصیه می‌شود.

سیاستگذاری روش‌های نوین خاک‌ورزی برای کاهش مصرف انرژی، آب و جلوگیری از فرسایش آبی و تخریب خاک‌های کشاورزی^۱

علی جعفری^۲

جلسه سخنرانی «سیاست‌گذاری روش‌های نوین خاک‌ورزی برای کاهش مصرف انرژی، آب و جلوگیری از فرسایش آبی و تخریب خاک کشاورزی» در تاریخ ۲۹ آذر ۱۴۰۲ توسط شاخه ماشین‌های کشاورزی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم، با شرکت بیش از ۹۰ نفر از استادان و پژوهشگران دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، اعضای فرهنگستان و نیز متخصصان و دست‌اندرکاران مراکز علمی کشور در فرهنگستان علوم برگزار شد.

در ابتدای جلسه جناب آقای دکتر حسن احمدی رئیس گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ضمن خوش‌آمدگویی به شرکت‌کنندگان با بیاناتی جلسه را افتتاح و سپس آقای دکتر سید سعید محتسبی دبیر علمی نشست، با بیان اهمیت موضوع سخنرانی، سخنران جلسه آقای دکتر علی جعفری همکار مدعو گروه علوم کشاورزی و استاد دانشگاه تهران را معرفی فرمودند. سپس سخنران یاد شده، سخنرانی مبسوط و تحلیلی خود را ایراد کرده و در ادامه تعدادی از شرکت‌کنندگان سوالات، دیدگاه‌ها و نقطه نظرات خود را در خصوص نکات مطرح شده در سخنرانی بیان فرمودند که حاصل جمع‌بندی سخنرانی و دیدگاه‌های مطرح شده بیانیه‌ای به شرح زیر است.

۱- **مقدمه:** وضعیت اقلیمی خشک و نیمه خشک ایران و پایین بودن میزان بارش‌های طبیعی نسبت به اغلب کشورهای جهان و در نتیجه کمبود شدید منابع آب شیرین در کشور و همچنین تأثیر مستقیم مصرف سوخت‌های فسیلی بر محیط زیست، موجب می‌شود تا تدوین سیاست‌های جامع برای مدیریت مصرف انرژی و آب برای توسعه پایدار کشاورزی کشور، اجتناب‌ناپذیر گردد. در این راستا یکی از شاخص‌های سیاست‌گذاری برای مدیریت مصرف انرژی و آب کشاورزی، بررسی علمی تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر مصرف انرژی و آب کشاورزی و همچنین تأثیر بر فرسایش آبی و تخریب خاک کشاورزی است.

۲- **لزام آگاه‌سازی و ترویج جامعه کشاورزی با روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی و مخاطرات خاک‌ورزی مرسوم:** تقلید کورکورانه حدود یک قرن اخیر در ایران و سایر کشورهای مناطق گرم و خشک آسیایی و آفریقایی در استمرار استفاده و توسعه روش‌های خاک‌ورزی کشورهای اروپایی با عنوان روش مرسوم خاک‌ورزی (با گاوآهن برگرداندن)، نه تنها همانند کشورهای مناطق پرباران اروپایی باعث تحول و توسعه پایدار تولیدات کشاورزی نشده، بلکه همزمان با نابودی زمین‌های زراعی، مشکلات متعددی نیز ایجاد کرده است. از این رو لازم است سیاست‌های ترویجی برای آگاه‌سازی

۱- برگرفته از نشست هم‌اندیشی که در تاریخ ۱۴۰۲/۹/۲۹ در گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ج.ا. ایران برگزار شده است.
۲- استاد دانشگاه تهران (عضو مدعو فرهنگستان علوم ج.ا. ایران).

جامعه تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی از مهمترین چالش‌های خاک‌ورزی مرسوم صورت پذیرفته و تغییر فراگیر روش آماده‌سازی بستر کشت از خاک‌ورزی مرسوم به خاک‌ورزی حفاظتی در مدت زمان معقولی انجام شود. مهم‌ترین چالش‌های خاک‌ورزی مرسوم در مقایسه با خاک‌ورزی حفاظتی که لازم است در فرایند آگاهی‌سازی جامعه کشاورزی مدنظر قرار گیرد، عبارتند از:

- الف) بخشی از پوکی مورد نیاز خاک کشاورزی توسط تغییر فصل و یخ‌بندان زمستانه ایجاد می‌شود،
- ب) حجم زیاد عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه متناسب با حجم محدود توسعه ریشه گیاه نیست،
- پ) حرکت زیاد تراکتورهای سنگین در خاک‌ورزی مرسوم منابع زیادی از انرژی‌های فسیلی را به هدر می‌دهد،
- ت) مصرف بی‌مورد حجم زیادی از انرژی‌های فسیلی در خاک‌ورزی مرسوم مشکلات زیست محیطی را سبب می‌شود،
- ث) در خاک‌ورزی مرسوم با تراکتورهای سنگین تخریب ساختمان و پروفیل خاک و سخت لایه‌های زیرین ایجاد می‌شود،
- ج) با تخریب پوشش محدود گیاهی مناطق گرم و خشک، بر شدت فرسایش آبی و بادی افزوده می‌شود (در حال حاضر فرسایش خاک کشور ما ۲ تا ۳ برابر میانگین جهانی است) و
- چ) مصرف آب کشاورزی (به دلیل افزایش تبخیر سطحی) بیشتر می‌شود.

برآیند تحقیقات و مطالعات انجام شده کاهش مصرف آب به میزان تقریبی بین ۱۰ تا ۳۵٪ را در روش خاک‌ورزی حفاظتی نشان می‌دهد یعنی حتی با فرض کمترین میزان صرفه‌جویی آب در روش بی‌خاک‌ورزی (یعنی حداقل ۱۰٪) و (صرفه‌نظر از هدر رفت آب در شبکه‌های انتقال و ...) تنها با اصلاح روش خاک‌ورزی، می‌توانیم دست کم ۱۰٪ آب بیشتری برای کشاورزی داشته باشیم که عدد بزرگی است!

۳- **لزوم تدوین سیاست‌های تشویقی برای مجریان خاک‌ورزی حفاظتی:** بدیهی است در شرایطی که غالب کشاورزان کشور ما اطلاع و بعضاً اعتقادی به خاک‌ورزی حفاظتی ندارند، تغییر رویکرد از خاک‌ورزی سنتی به خاک‌ورزی حفاظتی بسیار مشکل خواهد بود. لذا ضرورت دارد تا علاوه بر آموزش و بسترسازی، بسته‌های تشویقی و انگیزشی برای افزایش سرعت در چرخش به سمت خاک‌ورزی حفاظتی را ایجاد نمود.

۴- **اهمیت آمار برخط و تحلیل هوشمند داده‌ها در سیاست‌گذاری کشاورزی، به‌ویژه خاک‌ورزی حفاظتی:** نقش آمار (به‌ویژه کسب آمار برخط و تحلیل هوشمند آن) در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بخش کشاورزی برای تغییر نگرش از خاک‌ورزی مرسوم به خاک‌ورزی حفاظتی کاملاً ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. در همین راستا و با هدف تغییر رویکرد خاک‌ورزی مرسوم به خاک‌ورزی حفاظتی در زمان معقولی در کشور، الف) زمان‌بندی مشخص و معقولی در برنامه‌های توسعه پنج ساله کشور پیش‌بینی شود و ب) بر اجرای کامل ماده ۲۲ قانون افزایش بهره‌وری کشاورزی مصوب سال ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی مبنی بر ایجاد پایگاه اطلاعاتی جامع و فعال تولیدکنندگان کشاورزی تاکید می‌شود.

۵- **اهمیت تحلیل داده‌ها با کمک تکنیک‌های تصمیم‌یار:** متخصصین علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ایران پیشنهاد می‌کنند سیاست‌گذاران کشاورزی کارا ترین عملیات مختلف مکانیزاسیون متناسب با پهنه‌های مختلف جغرافیایی کشور را با کمک مراکز دانشگاهی و برگرفته از داده‌های یک بانک اطلاعاتی هوشمند مندرج در بند ۴ و با کمک و

بهره‌گیری از تکنیک‌های تصمیم‌یار (همانند تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis) و تکنیک تحلیل سلسه‌مراتبی (Analytical Hierarchy process) تعیین و اجرا نمایند.

۶- تهیه نقشه توپوگرافی کلیه زمین‌های زراعی و وضع قوانین جهت جلوگیری از زدن شخم در راستای شیب زمین: با هدف جلوگیری از فرسایش خاک در شخم زمین‌های با شیب بیش از ۱۲٪، نقشه توپوگرافی تمامی زمین‌های زراعی تهیه و قوانین معین با مجازات‌های بازدارنده برای زدن شخم در راستای شیب بیش از حد مجاز گفته شده تدوین شود.

۷- سوخت ارزان مانعی برای خاک‌ورزی حفاظتی: انجام خاک‌ورزی حفاظتی اثر معنی‌داری در کاهش مصرف سوخت تراکتورهای کشاورزی خواهد داشت. هر چند موضوع کاهش مصرف سوخت از دیدگاه کلان مدیریت کشور در دو موضوع ملاحظات زیست محیطی و هم‌چنین مدیریت مصرف سوخت اهمیت زیادی دارد، اما از دیدگاه کشاورز به دلیل ارزانی سوخت و کم‌اهمیتی آلودگی هوا، انگیزه کافی برای کاهش مصرف سوخت ایجاد نمی‌کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود سوخت ارزان تنها به کشاورزانی تخصیص داده شود که شیوه کشاورزی حفاظتی را اجرایی کنند.

۸- لزوم حمایت از تولید ماشین‌های خاک‌ورزی حفاظتی و ترویج آن: در حال حاضر تعداد بسیار کمی ماشین‌های ویژه خاک‌ورزی حفاظتی در کشور تولید و توزیع می‌شود که علت اصلی آن الف) هزینه تمام شده بالا (به دلیل تولید کم) و ب) عدم استقبال کشاورزان به دلیل عدم آگاهی و اعتقاد به خاک‌ورزی حفاظتی است. بنابراین از یک طرف انتظار می‌رود وزارت صنایع حمایت‌های خود از سازندگان ماشین‌های خاک‌ورز حفاظتی را دوچندان کند و از طرف دیگر مروجان وزارت جهاد کشاورزی نسبت به ترویج استفاده از این نوع ماشین‌ها اقدام نمایند.

ریزپلاستیک‌ها و اثر تخریبی آن‌ها بر کشاورزی، محیط زیست و انسان^۱

مهدی کدیور^۲

جلسه سخنرانی «پلاستیک‌ها و اثرات تخریبی آن‌ها بر کشاورزی و محیط زیست» در تاریخ ۲۷ دی ۱۴۰۲ توسط شاخه علوم و صنایع غذایی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم، با شرکت بیش از ۹۰ نفر استادان و پژوهشگران دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، اعضای فرهنگستان و نیز متخصصان و دست‌اندرکاران مراکز علمی کشور در فرهنگستان علوم برگزار شد.

در ابتدای جلسه آقای دکتر حسن احمدی رئیس گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ضمن خوش‌آمدگویی به شرکت‌کنندگان با بیاناتی جلسه را افتتاح کرد و سپس آقای دکتر محمد شاهی دبیر علمی نشست، به تبیین اهمیت موضوع سخنرانی‌ها پرداخت و سپس سخنرانان جلسه خانم دکتر زهرا امام جمعه همکار مدعو شاخه علوم و صنایع غذایی گروه علوم کشاورزی و استاد دانشگاه تهران و آقای دکتر مهدی کدیور عضو وابسته شاخه علوم و صنایع غذایی گروه علوم کشاورزی و استاد دانشگاه صنعتی اصفهان را معرفی کرد. سپس سخنرانان یاد شده، سخنرانی مبسوط و تحلیلی خود را ایراد کردند و تعدادی از شرکت‌کنندگان طرح پرسش کردند و دیدگاه‌ها و نظرات خود را بیان نمودند که حاصل جمع‌بندی آن‌ها، این بیانیه است.

هر چند از تولید پلیمرهای سنتزی به ویژه جهت استفاده در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی زمان زیادی نمی‌گذرد، اما فراوانی آنها در زندگی بشر از بسیاری مواد ساخته شده توسط او پیشی گرفته است و پیش‌بینی می‌شود تولید سالانه پلاستیک‌ها در سال ۲۰۵۰ به بیش از یک میلیارد تن برسد که در آن زمان مجموع پلاستیک تولید شده در یک قرن به ۳۴ میلیارد تن بالغ خواهد شد. در کنار آن ذکر این نکته ضروری است که سالانه بخش قابل توجهی از فراورده‌های کشاورزی در جهان به دلیل عدم نگهداری و بسته‌بندی مناسب تبدیل به ضایعات می‌شود، ضایعاتی که به مرور زمان با تولید گازهای گلخانه‌ایی به گرم‌تر شدن زمین و آنچه تغییر اقلیم خوانده می‌شود، منتهی می‌گردد. از این منظر پلیمرهای سنتزی توانسته است تاثیر مثبتی بر صنایع مختلف و از جمله بسته‌بندی در صنعت غذا در پی داشته باشد. از سوی دیگر و از آنجا که عموم بسته‌ها و پوشش‌های مورد استفاده در این زمینه منشأ نفتی و سنتزی دارند، می‌توانند در صورت عدم توجه کافی به مدیریت پسماند، خود عامل تولید گاز CO₂ به شمار آیند و چون در طبیعت به ریزپلاستیک‌ها تبدیل شده، وارد چرخه زندگی و غذای انسان می‌شوند اثر بدی بر سلامت انسان خواهند داشت. علاوه بر آن پلیمرهای رها شده در

۱- برگرفته از نشست هم اندیشی که در تاریخ ۱۴۰۲/۱۰/۲۷ در گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم ج.ا. ایران برگزار شده است.

۲- استاد دانشگاه صنعتی اصفهان (عضو وابسته فرهنگستان علوم ج.ا. ایران).

طبیعت، محیط زیست و حیاط وحش را تحت تاثیر آلودگی‌ها و اثرات تخریبی خود قرار می‌دهند. به همین دلیل می‌توان گفت که اثرگذاری و تاثیرپذیری بسته‌های مواد غذایی فرایندی دو سویه است. بسیار روشن است که پلیمرهای سنتزی، زیست تخریب‌پذیر نبوده و یا تجزیه آنها به آسانی میسر نیست. تنوع استفاده از پلاستیک‌ها همراه با وجود انواع متفاوت از آنها امکان مدیریت پسماندهای پلاستیکی را دشوارتر کرده است. براساس آنچه در این سمینار ارائه شد پلاستیک‌ها به دو شکل عیان و پنهان طبیعت و محیط زیست انسانی؛ حیوانی و گیاهی را در معرض خطر قرار داده‌اند. در شکل آشکار آن پلاستیک‌ها پس از رها شدن در طبیعت به اندازه‌های متفاوت از ماکرو تا نانو ذره در می‌آیند که هر یک عواقب ناگوار خود را بدنبال دارند. گرفتار شدن آبزیان در تورهای ماهیگیری به جامانده از عملیات صید، گیر کردن پوزه حیوانات در بطری‌ها و قوطی‌ها و وجود میکرو و نانوذرات پلاستیکی در بطری‌های آب آشامیدنی تنها بخش کوچکی از این مشکل به شمار می‌آیند. بخش دیگر که از آن به عنوان نیمه پنهان خطر یاد شده طرح می‌شود مشتمل بر مهاجرت مستقیم برخی از ترکیبات پلیمری مورد استفاده جهت بسته‌بندی مواد غذایی و یا افزودنی‌های بکار رفته در تهیه آنها به درون فراورده‌های غذایی است. در این مورد با ذکر مثال به موارد متعددی در سمینار اشاره شد. این دسته از مواد در برخی موارد باعث بروز اختلال در سامانه‌های متابولیکی بدن شده و از این طریق اثر سیتوتوکسیک از خود بر جای می‌گذارند. برخی نیز با تداخل در فعالیت هورمون‌های استروئیدی، باعث اختلال در تولیدمثل می‌شوند. بدیهی است که خطر رها شدن بسته‌های پلاستیکی در طبیعت و شکسته شدن آنها به اجزا کوچکتر در حد میکرو و نانو می‌تواند باعث آلودگی مضاعف آب و خاک شده و در چرخه تامین غذا به طور غیر مستقیم وارد جیره غذایی دام و انسان شوند. در هر حال هدف از ارائه سمینار «پلاستیک‌ها و اثرات تخریبی آنها بر کشاورزی و محیط زیست» اعلام هشدار جدی و چند باره در زمینه استفاده ناصحیح و مهار گسیخته از پلیمرهای سنتزی است.

توصیه‌ها به جامعه و مسئولان ذیربط

ضرورت دارد نسبت به رفع خطر پلاستیک‌ها اقدام عاجل بشود. توضیح اینکه خیلی از کشورها اقدامات اصلاحی را شروع کرده‌اند. با توجه به اثرات تخریبی بسیار بد و گسترده پلاستیک‌ها تقاضا می‌شود که پیشنهادها زیر جدی گرفته شده و هر چه سریعتر به مرحله اجرا درآید:

- تهیه مقررات دقیق و محکم جهت کاهش مصرف پلاستیک و حفظ سلامت مصرف‌کنندگان.
- دادن هشدار و پیام‌های ضروری به مصرف‌کنندگان در جهت آموزش نحوه استفاده صحیح از پلاستیک‌ها.
- تلاش برای کاهش یا منع استفاده از پلیمرهای سنتزی جهت بسته‌بندی مواد غذایی.
- تجهیز آزمایشگاه‌ها به وسایل لازم جهت ردیابی و نظارت بر مهاجرت ترکیبات موجود در پلیمرها به غذایی دام و انسان.
- فراهم کردن شرایط بهره‌گیری از پلیمرهای طبیعی و زیست تخریب‌پذیر به جای پلیمرهای نفتی.
- نظارت کافی بر استفاده صحیح از پلیمرهای نفتی در صنایع مختلف و به ویژه در صنعت غذا
- فراهم کردن شرایط تولید بسته‌های سلولزی و استفاده از آنها در جاهائی که امکان جایگزینی وجود دارد مثل فروشگاه‌ها و مراکز عرضه مواد مختلف و از جمله مواد غذایی.

- گنجاندن مطالب آموزشی استفاده و نگهداری پلاستیک‌ها و بسته‌های پلیمری و حفظ محیط زیست از آلودگی آن‌ها در برنامه‌های آموزشی مدارس و دانشگاه‌ها
- جداسازی پسماندهای پلاستیکی از مبدا و بازیافت و یا دفن آن‌ها به روش‌های بهداشتی که ضرر کمتری برای محیط زیست، حیوانات و از جمله حیات وحش و انسان داشته باشد.

CONTENTS

Review of Skills in University Education with Analyzing Global Skill Competitions. A Case Study: Landscaping.	
Qoreishi, N.S., Kafi, M. & Khansefid, M.	1
Estimating Food Demand on Future (1429): The Role of Population Size, Type of Diet and Loss/Waste of Agricultural Products.	
Amiri, S.R., Alimagham, S.M. & Soltani, A.	15
Best Intercropping Systems after Rice Harvesting in Paddy Fields of Guilan Province.	
Rabiee, M. & Shaker Kouhi, S.	33
Review of National Laws and Regulations on Organic Agriculture in Iran.	
Daneshi, N. & Askari A.A.	45
The Role and the Place of the Economics, Social, Extension Education and the Farm Management Studies in Increasing the Effectiveness of the Biological and Technical Research Activities in Agriculture.	
Shahbazi E. & Nowruzi A.	57
Review of Some Basic Concepts in Crop Cultivation Patterns in Iran.	
Jalali A.H.	73

APPENDICES

Declarations of Seminars Performed in Department of Agricultural Sciences and Natural Resources	91
---	----