اصول طراحی الگوهای کاشت (کلیات و مطالعات موردی)

بهنام کامکار، محبوبه زاهد، رقیه‌سادات حسینی، اسماعیل گلچین، رحمان غدیریان
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

طراحی الگوهای کاشت از مهم‌ترین و علمی‌ترین فعالیت‌هایی است که در جهت پایدارسازی اکوسیستم‌های کشاورزی و بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها کاربرد دارد. در طراحی الگوهای کاشت باید سیستم مورد طراحی از جنبه‌های اکولوژیک (به ویژه محیط‌شناسی)، قابلیت‌ها (به ویژه پتانسیل تولید)، میزان انطباق با سیاست‌گذاری‌های کلان دولت در بخش کشاورزی، انطباق فرهنگی با دانش بومی و نیازمندی‌های منطقه‌ای، تضمین اقتصادی، بهره‌وری بالا به ازای عامل محدودکننده تولید در منطقه، توان‌مندی‌های اجرایی و نظایر آن مورد تحلیل قرار گیرد تا اطلاعات اولیه برای طراحی و آزمون الگوهای برتر فراهم شود. تحلیل دقیق اقتصادی الگوهای انتخاب‌شده و طراحی تناوب صحیح گام‌های بعدی طراحی الگوی کاشت مناسب به شمار می‌روند. در این مقاله، طراحی الگوی کاشت به عنوان یک فرآیند چهار مرحله‌ای مورد بررسی تحلیل قرار گرفته است و در آن از نتایج مطالعات موردی بهره گرفته شده است.

مقدمه

امروزه مبنای سنجش موفقیت سیستم‌های تولید بسته به شرایط موجود تغییر کرده و لازم است سناریوهایی که در جهت طراحی این سیستم‌ها به کار گرفته می‌شوند نیز در این راستا سمت داده شوند. از سویی باید توجه داشت که صرف دسترسی به زمین نمی‌تواند تضمین‌کننده امنیت غذایی باشد، چرا که در بسیاری از موارد عوامل محدودکننده و کاهنده تولید امکان استفاده کامل از عرصه‌ها جهت تولید را غیر ممکن می‌سازند. از سویی بحث دسترسی بدون محدودیت به زمین‌های قابل‌کشت نیز منتفی است. بنابراین بسته به شرایط با دو راهکار در تولید بیشتر روبرو هستیم: افزایش سطح تولید و افزایش تولید در واحد سطح. امروزه می‌دانیم که هر دو گزینه از بسیاری جهات با بن‌بست روبرو شده‌اند. اما نکته درخور توجه که مورد توافق عموم است این است که از ظرفیت‌های موجود به خوبی استفاده نشده است و شاید بسیاری بر این عقیده‌اند که مشکل امروز ما مشکل به‌زراعی است و در بسیاری از موارد ضعف ما در مطالعات پایه و نداشتن شناسنامه قابل استناد برای اراضی موجب ضعف ما در طراحی سیستم‌هایی شده است که بتوانند از حداکثر ظرفیت محیط برای تولید استفاده کنند.

تعریف الگوی کاشت:

کاشت متناسب محصولات زراعی مختلف در یک مزرعه به نحوی که حداکثر راندمان اقتصادی با تکیه بر حفظ منابع تولید عاید گردد. در طراحی الگوهای کاشت باید به این نکته توجه داشت که کارایی سیستم باید بر اساس عامل محدودکننده سنجیده شود. به عنوان مثال در سیستمی که آب عامل محدودکننده باشد، کارایی سیستم باید بر اساس تولید (درآمد اقتصادی) به ازای آب مصرفی تعیین شود. بی‌شک در این شرایط در طراحی سیستم مدیریت‌های مهمی نظیر تعیین درصد اراضی قابل‌کشت (بر اساس میزان آب قابل‌دسترس از منابع آبی موجود) بسیار مهم است و پیامد آن ممکن است مدیریت تناوب نیز متفاوت باشد، به نحوی که در یک سیستم ممکن است آیش جزء مولفه‌های تناوب قرار گیرد یا قرار نگیرد. تعیین معیار سنجش الگوها بر عهده طراح است و در موفقیت یا عدم موفقیت سیستم‌ها بسیار تاثیرگذار است.

موانع انتخاب

- بر خلاف تصور، گاهی اوقات طراح با درجه آزادی انتخاب بالایی در انتخاب گیاه روبرو نیست. این موضوع می‌تواند به چند دلیل باشد که در نظر گرفتن این موارد نیز برای طراح ضروری است. لازم است در این زمینه گیاهی که انتخاب می‌شود دارای ویژگی‌های زیر باشد:
- گیاهانی که در الگو قرار می‌گیرند باید با فرهنگ کشاورزی و نیازهای منطقه‌ای منطبق باشند. به عنوان مثال اگر در منطقه‌ای هدف از اجرای پروژه اشتغال‌زایی برای مردم منطقه باشد، باید طراح این موضوع را مد نظر قرار دهد.
- گیاهانی که در طراحی مدّ نظر قرار می‌گیرند باید از لحاظ اقتصادی ارزش نقدینگی داشته باشند. بی‌شک گنجاندن سایر گیاهان در یک الگوی کاشت با سایر اهداف به شرطی قابل توجیه است که اهدافی به جز نقدینگی در پیشنهادیه پروژه آمده باشد. به عنوان مثال اگر در یک منطقه و در یک طرح مشخص ملی یا منطقه‌ای هدف گیاه‌پالایی (رفع سمیت خاک از طریق کاشت گیاهان خاص) باشد، و یا استفاده از گیاهان پوششی جهت حفظ حاصلخیزی خاک مد نظر باشد موضوع متفاوت خواهد شد.

- گیاهان مورد استفاده در الگو باید از لحاظ تضمین خرید مورد حمایت دولت باشند و قیمت مصوب داشته باشند. در غیر این‌صورت نوسانات احتمالی و غیر قابل‌پیش‌بینی قیمت به ویژه برای پروژه‌های مدت‌دار ایجاد مشکل خواهد نمود.
- گیاهان باید به نحوی انتخاب شوند که توزیع نیروی کارگری در طی سال در نظر گرفته شود.
- در توصیه گیاهانی که تولیدات اصلی یا فرعی آن‌ها نیاز به فرآوری بعد از برداشت دارد، اطمینان از وجود صنایع تبدیلی مرتبط با آن‌ها الزامی است.
- انطباق گیاهان مورد انتخاب با توزیع نیاز مکانیزاسیونی در منطقه بسیار مهم است. این مساله به ویژه در مورد گیاهانی که تأخیر در برداشت آن‌ها با ریزش محصول اصلی (مثل کلزا) و یا کاهش ارزش تکنولوژیک (مثل چغندرقند) و غذایی (مثل سیب‌زمینی) آن‌ها روبرو می‌شود، بسیار مهم است.
- در صورت نیاز به انبارداری پس از برداشت محصولات باید به ظرفیت‌های انبارداری محصولات توجه نمود.

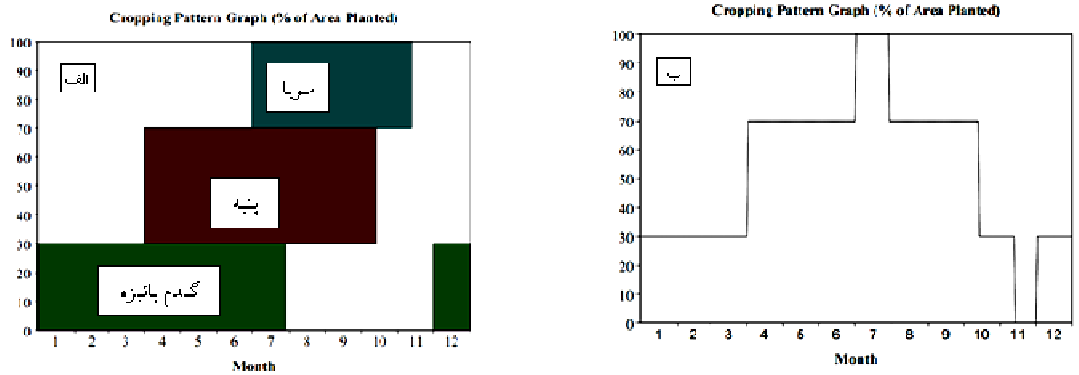
در کنار توجه به موانع بالا در انتخاب گیاه توجه به حساسیت این گیاهان به نوسانات فصلی و درازمدت متغیرهای اقلیمی نیز از نکات بسیار مهم است که در این زمینه باید مد نظر قرار گیرد. به ویژه توجه به دماهای اکسترمم که گاهی اوقات طراحی‌های بلند مدت را با مشکلات جدی روبرو می‌سازد و حتی گاهی با شکست کامل و غیرقابل جبران سیستم طراحی‌شده همراه می‌شود از مسائل کلیدی است که باید مدّ نظر قرار گیرد.

مراحل طراحی یک الگوی کاشت:

الف. تعریف الگوهای پیشنهادی: در این مرحله پس از تعیین گیاهانی که قرار است در الگو قرار گیرند، درصد کاشت گیاهان نیز با توجه به دانش طراح پیشنهاد می‌شود. بدیهی است که بیشترین درصد به گیاهانی اختصاص خواهند یافت که دارای بیشترین انطباق با شاخص‌های انتخاب گیاه باشند. باید بر این نکته تأکید کرد که بازدهی اقتصادی سیستم بسیار مهم است. از سویی باید توجه داشت که طراح باید روی درصدها نیز واریانس ایجاد کند تا در نهایت بهترین حالت را انتخاب کند.

ب. تعیین سطح زیر کشت ممکن برای هر الگوی پیشنهاد شده

در این مرحله با توجه به مقدار آب قابل‌دسترس جهت تأمین آب مورد نیاز سیستم و نیاز آبیاری الگوی طراحی شده سطح زیر کشت تعیین می‌شود. بدیهی است که در صورت تأمین کل نیاز آبی الگو، می‌توان کل سطح را زیر کشت برد. در غیر این صورت، باید آیش را نیز به عنوان مولفه‌ای از مولفه‌های تناوب در نظر گرفت و سطح آن را دقیق تعیین نمود. شکل‌های ۱ الف و ب، به ترتیب یک الگوی کاشت مشتمل بر سه گیاه گندم، سویا و پنبه با درصد کاشت ۳۰، ۴۰ و ۳۰ و کل سطح اشغال‌شده توسط این الگو در طی سال زراعی را نشان می‌دهند.



شکل ۱. الگوی کاشت مشتمل بر سه گیاه گندم، سویا و پنبه با درصد کاشت ۳۰، ۴۰ و ۳۰ و کل سطح اشغال‌شده توسط این الگو در طی سال زراعی

بدین منظور لازم است ضمن جمع آوری آمار دراز مدت هواشناسی شامل حداقل و حداکثر درجه حرارت هوا، رطوبت نسبی، ساعات آفتابی و سرعت باد و میزان بارندگی، تعیین تاریخ کاشت مطلوب برای گیاهان انتخاب شده در منطقه مورد نظر، تعیین بافت خاک منطقه، نیاز آبی

ناخالص الگوی کاشت تعریف شده برای سطح واحد تعیین شود. بدیهی است که قابلیت منطقه از لحاظ تامین منابع آبی و هیدرومودول ماه حداکثرمصرف نیز برای تعیین سطح زیر کشت باید تعیین شوند.

آنالیز اقتصادی سیستم

بدین منظور معمولا از میانگین درازمدت عملکرد منطقه استفاده می‌شود. در آنالیز اقتصادی سیستم محاسبه درآمد حاصل از محصول اصلی، فرعی و هزینه‌های ثابت و متغیر سیستم الزامی است. در این حالت لازم است برآورد قیمت‌ها بر اساس آخرین نرخ‌های مصوب صورت پذیرد و تنزیل و تصعید سرمایه بر اساس نرخ تورم در پروژه‌های مدت‌دار مد نظر قرار گیرد. لازم به ذکر است که باید کاهش عملکرد احتمالی ناشی از تنش‌هایی مثل خشکی نیز مد نظر قرار گیرند. بدین منظور استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی آزمون‌شده و معتبر و حتی استفاده از برنامه‌های شبیه‌سازی داده‌های اقلیمی[1] برای برآورد کاهش احتمالی عملکرد در سال‌های آتی می‌توانند مد نظر قرار گیرند. لازم به ذکر است که اعتبار این شبیه‌سازهای هواشناسی برای ناحیه مورد نظر باید ثابت شده باشد.

ت. طراحی تناوب

در طراحی تناوب تمام اصول تناوب باید مد نظر قرار گیرد. لازم است در این راستا جدول تناوب بلند مدت با تعیین شناسنامه تناوبی برای چند سال (بسته به عمر پروژه) و با توجه به سطح زیر کشت تعیین‌شده طراحی شود. این مرحله بسیار حساس است و اشتباه طراح در ارائه تناوب صحیح می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر اهداف پروژه و ناپایدارسازی سیستم زراعی و کاهش کارایی و درآمد اقتصادی بگذارد

نکات مهم:

- الگوی کاشت مناسب الگویی است که از بین الگوهای متعدد و بر اساس شاخص مطلوب (وابسته به مکان) انتخاب شده باشد و تناوب علمی و قابل قبولی برای آن ارائه شده باشد.
- عمر پروژه باید به نحوی انتخاب شود که توجیه‌پذیر باشد و برنامه بلندمدت ارائه شده از ریسک پائینی برخوردار باشد
- تمام احتمالات در طراحی مد نظر قرار گیرند. وقوع احتمالی سرمای ناگهانی، گرمای ناگهانی، وقوع بادهای شدید، بارندگی‌های نامطلوب و نظایر آن از اهمیت زیادی برخوردارند. برای پیش‌بینی احتمال وقوع شرایط اکسترمم باید از داده‌های بلند مدت (حداقل ۳۰ ساله) و رهیافت‌هایی که برای پیش‌بینی این موارد در اختیار دارند، استفاده کرد.
- لازم است در محاسباتی که جهت تعیین نیاز آبی الگو صورت می‌پذیرد، از اطلاعات مستند استفاده شود. در این راستا ضرایب گیاهی باید به دقت تعیین شده باشند و مشخصاتی از خاک که بر محاسبات تأثیر مستقیم دارند، توسط طراح آزمون و تعیین شده باشند.
- نباید طراح سیستم شرایط ایده‌آل را در طراحی منظور نماید. به عنوان مثال تعیین سطح زیر کشت بر اساس هیدرومودول ماه حداکثر مصرف صورت می‌پذیرد نه حداقل مصرف.
- اساس طراحی برای سطوح زیر کشت زیاد و کم یکسان است و طراح از اصول مشابهی استفاده می‌کند. بنابراین طراحی الگوهای کاشت می‌تواند از مقیاس کوچک و با چاهی با دبی چند اینچ در ثانیه و سطح زیر کشت کم تا سدی با حجم آبگیری بالا و سطح زیر کشت قابل‌توجه انجام شود.
- طراح هیچ‌گاه بدون داشتن اطلاعات اولیه لازم نباید بر حسب حدس و گمان و تشخیص بدون استدلال اقدام به طراحی نماید. به عنوان مثال حداقل باید نقشه‌های نیمه تفصیلی خاک را در اختیار داشته باشد و در صورت استفاده از آب‌های با تغییرات فصلی (مثل رودخانه‌ها که ممکن است کیفیت و کمیت آب آن‌ها در طی زمان و فصول مختلف دستخوش تغییر شود) آنالیز کیفی آب باید انجام پذیرد.
- در طراحی امکان گنجاندن باغات و کشت‌های چندساله نیز وجود دارد.
- نمی‌توان یک طرح کلی برای طراحی الگوهای کاشت ارائه داد و در واقع طراحی الگوهای کاشت باید به شکل وابسته به مکان و با تعین دقیق اقلیم منطقه صورت پذیرد. استفاده از رهیافت‌های سیستمی جدید مثل لایه‌بندی اطلاعات مهم تعیین‌کننده قابلیت اراضی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای گزینش اولیه روی گیاهان مورد استفاده در الگوها می‌تواند در این زمینه بسیار کمک‌کننده باشد.

[1] Weather generators

مطالعات موردی

نتایج سه مطالعه موردی در اراضی با سطح قابل کشت متفاوت در جدول‌های ۱ تا ۳ ارائه شده است. این مطالعات با استفاده از داده‌های دراز مدت اقلیمی (حداقل ۱۰ ساله) و احتساب استانداردهایی که در این مقاله به آن‌ها پرداخته شده طراحی شده‌اند و آنالیز اقتصادی سیستم‌ها بر اساس تعرفه‌های رسمی سال۱۳۸۷ و قیمت‌های مصوب این سال انجام شده است. در مطالعه اول ۶ الگوی مشتمل بر ۴ گیاه با درصدهای مختلف

جدول ۱. نیاز آبی، میانگین هیدرومدول، کل سطح قابل کشت، سود خالص و کارایی سیستم برای هر یک از الگوها (زمینی به مساحت ۴۲ هکتار در روستای رحمت‌آباد، شهرستان آباده در استان فارس با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی با ارتفاع ۲۰۳۰ متر از سطح دریا).*

شماره الگو	نیاز آبی الگو در یک هکتار (مترمکعب)	میانگین هیدرومدول (لیتر در ثانیه در هکتار)	کل سطح قابل کشت (هکتار)	سود خالص در الگو (ریال)	نیاز آبی در الگو (مترمکعب)	کارایی سیستم (ریال به ازای هر مترمکعب آب مصرفی)
۱	۷۵۳۲/۲	۰/۶۸	۴۴/۱۲	۷۱۲۸۱۳۵۰۰	۲۷۱۱۶۵/۸	۲۶۲۸/۷
۲	۷۷۸۷/۰	۰/۷۰	۴۲/۸۶	۶۶۱۳۴۷۰۰۰	۲۸۰۱۰۵/۲	۲۳۶۱/۱
۳	**۷۱۴۲/۸**	**۰/۶۵**	**۴۶/۱۵**	**۷۲۹۰۴۳۲۰۰**	**۲۵۷۱۴۰/۸**	**۲۸۳۵/۲**
۴	۷۲۰۷/۰	۰/۶۸	۴۴/۱۲	۴۷۸۵۷۰۵۰۰	۲۵۹۴۵۲	۱۸۴۴/۵
۵	۷۶۲۹/۶	۰/۷	۴۲/۸۶	۴۸۹۰۷۰۸۰۰	۲۷۴۶۶۵/۶	۱۷۸۰/۶
۶	۶۹۴۷/۷	۰/۶۵	۴۶/۱۵	۵۸۸۴۹۷۴۰۰	۲۵۰۱۱۷/۲	۲۳۵۲/۹

۱- گندم (۲۵٪)، جو (۲۵٪)، لوبیا (۲۵٪)، سیب‌زمینی (۲۵٪)؛ ۲- گندم (۵۰٪)، جو (۱۰٪)، لوبیا (۲۰٪)، سیب‌زمینی(۲۰٪)؛ **۳- گندم (۳۰٪)، جو (۱۵٪)، لوبیا (۴۰٪)، سیب‌زمینی (۱۵٪)**؛ ۴- گندم (۲۵٪)، آفتاب‌گردان (۲۵٪)، لوبیا (۲۵٪)، چغندرقند (۲۵٪)؛ ۵- گندم (۵۰٪)، آفتاب‌گردان (۱۰٪)، لوبیا (۲۰٪)، چغندرقند (۲۰٪)؛ ۶- گندم (۳۰٪)، آفتاب‌گردان (۱۵٪)، لوبیا (۴۰٪)، چغندرقند (۱۵٪).

*بیشتر بودن سطح قابل کشت در جدول نسبت به کل اراضی قابل دسترس نشان‌دهنده این است که نیازی به آیش‌گذاری وجود ندارد.

جدول ۲. نیاز آبی، میانگین هیدرومدول در سال، کل سطح قابل کشت، سود خالص و کارایی سیستم برای هر یک از الگوها (مزرعه‌ای به وسعت ۷۰۰ هکتار متعلق به شرکت کشت و صنعت گل‌چشمه شهرستان آزادشهر، طول جغرافیایی ۳۷ درجه و ۸ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۳۸ متر از سطح دریا).*

شماره الگو	نیاز آبی الگو در یک هکتار (مترمکعب)	میانگین هیدرومدول (لیتر در ثانیه در هکتار)	کل سطح قابل کشت (هکتار)	سود خالص در الگو (ریال)	نیاز آبی در الگو (مترمکعب)	کارایی سیستم (ریال به ازای هر مترمکعب آب مصرفی)
۱	۷۵۲۳	۰/۴۷	۴۹۱/۵	۱۱۹۶۹۹۳۶۱۴۰	۳۶۹۷۵۵۴/۵	۳۲۳۷
۲	۷۵۶۹	۰/۷۳	۳۱۶/۴	۸۳۹۴۱۵۸۰۱۰	۲۳۹۴۸۳۱/۶	۳۵۰۵
۳	۷۵۸۸	۰/۴۹	۴۷۱/۴	۱۲۳۳۸۴۰۲۶۱۰	۳۵۷۶۹۸۳/۲	۳۴۴۹
۴	۷۱۶۷	۰/۴۲	۵۵۰	۱۰۵۶۱۰۶۵۰۰۰	۳۹۴۱۸۵۰	۲۶۷۹
۵	**۷۴۷۹**	**۰/۵۲**	**۴۴۴/۲**	**۱۱۸۶۳۹۵۳۸۰۰**	**۳۳۲۲۱۷۱/۸**	**۳۵۷۱**

۱- گندم (۴۰ ٪)، کلزا (۳۶ ٪)، گوجه‌فرنگی (۴ ٪)، سویا (۳۶ ٪)، ذرت شیرین (۳۴ ٪)، ۲- گندم (۳۰ ٪)، کلزا (۴۰ ٪)،گوجه فرنگی (۳۰ ٪)، سویا (۲۴ ٪)، ذرت شیرین (۴۶ ٪)، ۳- گندم (۴۶ ٪)، کلزا (۲۴ ٪)، گوجه فرنگی (۳۰ ٪)، سویا (۳۶ ٪)، ذرت شیرین (۳۴ ٪)، ۴- گندم (۵۰٪)، کلزا (۵۰٪)، سویا (۴۰٪)، ذرت شیرین (۳۰ ٪)، ۵-**گندم (۷۰٪)، گوجه فرنگی (۳۰ ٪)، سویا (۲۰٪)، ذرت شیرین (۵۰ ٪).**

*این الگو برای دو فصل زراعی پشت سر هم تهیه شده است.

بررسی شده‌اند. در جداول مرتبط با این مطالعات، الگوی برتر (که هم داخل جدول و هم در توضیحات زیر جدول نشان‌دار شده‌اند) بر اساس کارایی سیستم به ازای آب مصرفی ارائه شده است. بر اساس نتایج مطالعه اول الگوی ۳ هم بر اساس درآمد خالص و هم کارایی برحسب آب مصرفی (نهاده) الگوی برتر شناخته شده است. این حالت در مطالعه سوم (برای الگوی شماره ۵) نیز دیده می‌شود. این در حالی است که در الگوی دوم، الگوی برتر (شماره ۵) از لحاظ درآمد خالص الگو، الگوی برتر نیست.

جدول ۳. زمین ۳۰ هکتاری واقع در جاده گوهر باران (بین شهرستان ساری و نکاء) به مساحت ۳۰ هکتار با عرض جغرافیایی ۳٦درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول۵۲ درجه و ٤٦ دقیقه شرقی و ارتفاع۱٤/۷متری از سطح دریا

الگوی کشت	درآمد ناخالص کل الگو	هزینه های کل الگو (ریال)	درآمد خالص کل الگو (ریال)	کارایی سیستم ((ریال به ازای هر مترمکعب آب مصرفی))
اول	**۱۸٤۸۲٤۰۰۰**	**٥٤۹۲٤۰۰۰**	**۱۲۹۹۰۰۰۰۰**	**٤۳۳۰۰۰۰**
دوم	۱۹۷۳۷۰۰۰۰	۷۰۸۰۰۰۰۰	۱۲٦٥۷۰۰۰۰	۴۲۱۹۰۰۰
سوم	۱۸۷۸۰۳۰۰۰	۶۲٥٥۸۳۰۰۰	۱۲٥۲۲۰۰۰۰	۴۱۷۴۰۰۰
چهارم	۱۸۱۷۷۰۰۰۰	۱۶۹۱۸۱۰۰۰	۱۲٥۸۹٥۰۰۰	۴۱۹۶٥۰۰
پنجم	۲۰۷۹٥٥٥۰۰	۸۱۲۶٥٥۰۰	۱۲۶۶۹۰۰۰۰	۴۲۲۳۰۰۰

۱-**سویا (٦هکتار)-گندم(۱۲ هکتار) - هندوانه(٦ هکتار) - پنبه(٦ هکتار)**، ۲-گندم(۱۲ هکتار) – هندوانه(۶ هکتار) - پنبه(۶ هکتار) - سویا(۶ هکتار)،۳- گندم(۱۰/٥ هکتار) - سویا (۹ هکتار) – پنبه(۶ هکتار) - هندوانه(۶ هکتار)، ۴-پنبه (۶ هکتار) – سویا(۶ هکتار) - گندم(۱۲ هکتار) - هندوانه(۶ هکتار)، ٥-هندوانه(۶ هکتار) – پنبه(۶ هکتار)- سویا(۶ هکتار)- گندم(۱۲ هکتار)

همچنین نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که درآمد یک محصول در مناطق مختلف واریانس زیادی دارد (داده‌ها ارائه نشده‌اند). لازم به ذکر است که در این نوع مطالعات ممکن است در بخشی از بازه زمانی مورد نظر در پروژه کل سطح زمین زیر کشت یک محصول باشد. در این شرایط در صورت عدم تداخل تاریخ کشت این محصولات لازم است حتماً چنین الگوهایی نیز مورد آنالیز قرار گیرند. الگوی کاشت مبتنی بر تناوب گندم پائیزه-سویا در استان گلستان از جمله این الگوها به شمار می‌رود. نتایج متفاوت به دست آمده در الگوهای مورد مطالعه بر این نکته تأکید دارند که علاوه بر این که طراحی الگوهای کاشت، یک طراحی وابسته به مکان است و در هر سطح و هر بازه زمانی قابلیت اجرا دارد، حساسیت طراح در طراحی الگوهای با طول عمر پروژه بالا و در سطوح وسیع (مثلاً طراحی الگوهای کاشت زیر حوزه یک سدّ) باید بسیار بالا باشد، به نحوی که ضمن مستهلک‌کردن هزینه‌های ثابت و متغیر، درآمد و کارایی بالایی نیز به همراه داشته باشد. همچنین بر این نکته تأکید می‌شود که طراحی علمی تناوب به عنوان چهارمین گام و آخرین گام طراحی الگوهای کاشت مهم‌ترین جزء طراحی به شمار می‌رود و به دانش عمیق طراح نیاز دارد.