



سازمان ملی بهره‌وری ایران

کشاورزی عمودی گامی در جهت ارتقای بهره‌وری

www.nipo.gov.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سازمان ملی بهره‌وری ایران



عنوان گزارش:

کشاورزی عمودی گامی در جهت ارتقای
بهره‌وری

گردآورندگان: مریم ابوالفتحی، میلاد نعمت‌طلب

گروه: کشاورزی

تاریخ تدوین: ۱۳۹۴

خلاصه: این پژوهش در خصوص معرفی تکنولوژی کشاورزی عمودی بعنوان یکی از روش‌های موثر در ارتقا بهره‌وری در بخش کشاورزی است.

نشانی: تهران / میدان بهارستان / خیابان دانشسرا / سازمان مدیریت و برنامه
ریزی کشور / ساختمان شماره ۳ / طبقه سوم / سازمان ملی بهره‌وری ایران

کدپستی: ۱۱۴۹۹۴۳۴۱۴

تلفن: ۳-۰۱-۳۳۲۷۶۵۰۱ (۰۲۱) دورنگار: ۷۷۶۴۶۲۷۱

پست الکترونیکی: productivity@mporg.ir

www.nipo.gov.ir

آمار و ارقام موجود در بخش کشاورزی حاکی از این واقعیت است که در حال حاضر ۸۰ درصد از زمین‌های قابل کشت و کار در سطح زمین در حال بهره برداریست که ۱۵ درصد از آنها به دلیل مدیریت غلط و استفاده نادرست در حال از بین رفتن است.

از سوی دیگر طبق مطالعات و تخمین‌های آماری انجام شده توسط موسسه census^۱ تا سال ۲۰۵۰ جمعیت دنیا به ۱۰ میلیارد نفر خواهد رسید که ۸۰ درصد آنها شهرنشین خواهند بود.

مسئله یکی از مهمترین چالش‌هایی که دولت‌های آینده با آن روبروست میزان تولیدات کشاورزی است. در این بین راهکاری که بتواند بهره‌وری تولید محصولات کشاورزی را بالا ببرد می‌تواند در جهت رفع این نیاز کمک کند.

کشاورزی سنتی قرن‌هاست در اکثر کشورها بخصوص کشورهای در حال توسعه انجام می‌گیرد و همیشه با معضلاتی از جمله شرایط نامساعد آب و هوایی، آفت‌ها و اپیدمی فعال مواجه بوده است. موارد فوق الذکر موجب شده تا این نوع از کشاورزی، در سده‌های مختلف ضرر و زیان زیادی به کشاورزان و دولت‌ها وارد نماید، جالب آنکه ۵۰ درصد از محصولات پس از مدتی غیرقابل استفاده می‌گردند و ضایعات آن نیز بسیار زیاد است.



در زندگی شهرنشینی یکی از نیازهای اساسی بشر دستیابی به منابع کشاورزی است. نیاز به تولیدات کشاورزی بسیار حساس و مهم است اما با وجود فضای کم زمین در داخل شهرها عملاً این کار را نمی‌توان در درون شهر انجام داد و این تولیدات خارج از شهرها تولید شده و

سپس به داخل شهر حمل می‌شوند. اما اکنون در زمینه شهرسازی با مفهوم جدیدی از مزرعه‌داری با نام مزرعه

^۱-بخشی از وزارت بازرگانی ایالات متحده به نام اداره آمار آمریکا

عمودی مواجه هستیم. این مزرعه پیشنهادی برای شهر نیویورک است که دارای فضای شهری کم برای کاشت و برداشت می باشد. فضای اصلی این مزرعه از کانتینرهای تشکیل شده که پر از مواد غذایی در حال رشد می باشد. سبزیجات و گوجه، ذرت، عسل، می تواند بخشی از تولیدات این مزرعه های عمودی باشد. زمانی که این سبزیجات یا محصولات قابل برداشت می شود، جرثقیل مخصوصی آن کانتینر را جدا می کند و روی کامیون قرار داده و به مرکز خرید ارسال می کند. به این صورت محصولات ارگانیک با قیمت ارزان تر، سرعت بیشتر و حمل و نقل آسان تری در اختیار مردم قرار می گیرد. استفاده از انرژی خورشیدی در پرورش مواد غذایی باعث پایین آمدن هزینه تولید می شود. این کار توسط شرکت OVA طراحی شده و حدود ۱.۵ میلیون دلار هزینه دارد.

تعریف

اصطلاح کشاورزی عمودی نخستین بار توسط گیلبرت الیس و در سال ۱۹۱۵ در کتابی با همین نام مطرح شد. نوع استفاده او از این عبارت با کاربرد کنونی آن تفاوت داشت. او مطالبی درباره کشاورزی نوشت و علاقه ویژه ای به منشأ خاک و محتوای مغذی آن داشت و گیاهان را دارای زندگی هایی عمودی می دانست. مخصوصاً به این دلیل که ریشه های آن ها زیرزمین بود. هم اکنون کاربرد جدید این واژه به آسمان خراش هایی اشاره دارد که تا حدی از نور طبیعی استفاده می کنند.

کشاورزی عمودی به عنوان بخشی از کشاورزی شهری به روش کاشت گیاهان در گلخانه، آسمان خراش ها یا فضاهایی که به طور عمودی در آن ها تعبیه شده اطلاق می شود. ایده مدرن کشاورزی عمودی از تکنیکی مشابه گلخانه های شیشه ای بهره می برد که در آن ها می توان با نور طبیعی خورشید میزان نور مصنوعی را افزایش داد.

اهمیت موضوع

این دغدغه وجود دارد که دولت‌ها با کشاورزی سنتی از پس تامین جمعیت حاضر بر نمی‌آیند. این سوال مطرح می‌شود که چگونه تا سال‌های آینده که جمعیت دنیا به ۳۵ میلیارد نفر می‌رسد می‌توانند با مساحت‌های مشخص که در کشورها به کشاورزی اختصاص داده شده از پس تغذیه مردم برآیند؟ یقیناً باید به سمت افزایش بهره‌وری کشاورزی پیش روند اما برای بالابردن بهره‌وری کشاورزی چه باید کرد؟



محققان با بحث کشاورزی عمودی به این سوال پاسخ دادند. در این روش که هم اکنون در سنگاپور و ژاپن طیف گسترده‌ای به خود گرفته است سینی‌هایی تعبیه شده که روی ارتفاع ده‌ها متری بالا رفته و در هر طبقه انواع محصولات کشاورزی کشت داده شده است.

ژاپنی‌ها با ابتکار عمل بیشتر توانستند در این پروسه خاک را حذف و مواد را با استفاده از تکنولوژی ابداعی خود به ریشه‌ها برسانند. با حذف خاک انتقال باکتری و قارچ از خاک به گیاه از بین رفته و اینگونه وجود آفت عملاً صفر



می‌شود. در این تکنولوژی بهره‌وری گیاهان بیش از ۵ برابر و مصرف آب ۷۰ تا ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. در حال حاضر کشاورزی در ایران ۹۹ درصد به صورت سنتی اداره می‌گردد لذا می‌بایست برای هدر رفت میلیون‌ها لیتر آب در عرصه کشاورزی کشور چاره‌ای اندیشید. یقیناً در طیف گسترده اجرای کشاورزی

عمودی می‌توان بهره‌وری محصولات کشاورزی را افزایش و مصرف آب را تا حد بسیار زیادی کاهش داد.

با این روش می‌توان لاقلاً برای مناطق کویری نقطه‌ی امیدی در جهت تامین نیازهای معیشتی مردم ایجاد کرد.

تختین مزرعه عمودی تجاری در جهان

نخستین مرکز برای تولید تجاری محصولات کشاورزی بر مبنای شیوه کشاورزی عمودی در سنگاپور ایجاد شده است. در این مرکز ده‌ها سینی آلومینیومی روی هم چیده شده و روی هر یک از آنها سبزیجات مختلف پرورش می‌یابد. تنوع این محصولات محدود است، اما در آینده قرار است تعداد آنها افزایش یابد. طبق برنامه‌ریزی‌ها قرار است فعالیت‌های این مرکز که می‌توان آن را یک گلخانه بسیار بزرگ نامید، گسترش یافته و به این ترتیب تولید روزانه آن به دو تن برسد. البته قیمت نهایی محصولات این مرکز تا حدی گران‌تر از محصولات مشابه است، اما می‌تواند به خودکفایی این کشور در زمینه مواد غذایی کمک زیادی کند. همچنین مصرف آب این مجموعه بسیار پایین بوده و ضایعات آن نیز بازیافت می‌شود.

مزرعه عمودی در ژاپن

پس از مشکلاتی که دو سال پیش برای نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما به وجود آمد، آلودگی هسته‌ای برخی مزارع این کشور موجب شد گرایش برای یافتن راه‌های جایگزین به منظور تامین محصولات کشاورزی مورد نیاز شهروندان ژاپنی شتاب گیرد؛ در این میان کشاورزی عمودی به عنوان یکی از شیوه‌های مطلوب مورد توجه قرار گرفته است. یکی از شرکت‌های پیشرو در زمینه کشاورزی عمودی «نیووج» (Nuvege) نام دارد که سالانه ۹ میلیون عدد کاهو تولید می‌کند. این شرکت ژاپنی فناوری ویژه‌ای برای پرورش گیاهان در محیطی بسیار پاک طراحی کرده است. و بعنوان اولین و تنها مرکز مبتنی بر این فناوری مدتی است در شهر کیوتو در ژاپن مشغول به کار است.

در این مرکز که کاملاً بسته و فاقد هر گونه پنجره به بیرون است، صدها سینی روی هم قرار گرفته و درون هر یک از آنها تعداد مشخصی کاهو پرورش می‌یابد. ویژگی مشخص آن اینست که در آن از خاک استفاده نمی‌شود. مواد مورد نیاز گیاهان از طریق آب به ریشه‌های آنها رسانده می‌شود. استفاده نکردن از خاک سبب می‌شود امکان انتقال انواع باکتری یا آفت از خاک به گیاه که در شیوه‌های سنتی روی می‌دهد به صفر برسد. به این ترتیب دیگر نیازی به بهره‌گیری از انواع سموم و آفت‌کش‌ها نخواهد بود.

سیستم مزارع عمودی کشاورزی عمودی

✚ برداشت قابل اعتماد:



سیستم کشاورزی عمودی با توجه به ماهیت بخش کشاورزی و وجود ریسک و عدم اطمینان در این بخش بخاطر تاثیر عوامل غیر قابل پیش بینی و طبیعی از قبیل تغییرات اقلیم و آب و هوایی و ظهور آفات می تواند موثر واقع شود.

کنترل عوامل محیط خارجی از قبیل بیماری، آفت یا حملات شکارچیان و فصلی نبودن تولید محصولات و کاهش تلفات از مزایای این روش است.

این سیستم می تواند در هر منطقه آب و هوایی صرف نظر از ساعات روز و فصلی بودن و حداکثر دما راه اندازی شود.

✚ حداقل سربرار

نصب و راه اندازی سیستم های مزرعه عمودی به صورت تجاری رقابتی و قابل پیش بینی است. در برخی موارد سودآوری بیش از ۳۰ درصد حتی پس از کسر استهلاک کامل از تجهیزات سرمایه در طی یک دوره ۱۰ ساله نشان داده شده است.

این حداقل سربرار از طریق استفاده از:

۱- انرژی کم: استفاده از تکنولوژی های نور LED با کارایی بالا با تضمین استفاده از حداقل نور جهت رشد

حداکثری گیاه

همچنین سیستم های مزرعه عمودی پتانسیلی برای استفاده از انرژی های سبز و کاهش استفاده از تراکتور مجهز به سوخت های فسیلی، پمپ های آبیاری و دیگر تجهیزات باغبانی بواسطه انتشار کربن خود فراهم نموده است.

۲- هزینه نیروی کار پایین: سیستم‌های مزرعه عمودی سیستم رشد کاملاً اتوماتیک است. این سیستم برای هر نقصی یک پیام متنی ارسال می‌کند. تنها کار دستی در این سیستم‌ها مرحله‌ای در کاشت، داشت، برداشت و بسته‌بندی محصولات است که به سطح مهارت کمی نیاز دارد.

۳- مصرف کم آب: این سیستم بعنوان یک سیستم کاملاً بسته و در حال رشد با کنترل تعرق است که تنها از ۱۰ درصد آب مورد نیاز برای عملیات کشاورزی سنتی و در حدود ۲۰ درصد از هیدروپونیک معمولی استفاده می‌کند. آبی که از تعرق بوجود می‌آید مجدداً استفاده می‌شود.

✚ عمل آوری با حداقل شستشو

محیط در حال رشد سیستم‌های مزارع عمودی با روش زیستی، با اطمینان خاطر محکمی برای حذف اثر حملات آفات و بیماری نصب شده است. حذف همه آفات نیاز به محلول پاشی برگ، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها ندارد و در سیستم‌های برداشت و تولید نیز نیاز به بارگیری ندارد.

✚ کاهش هزینه حمل

سیستم‌های کشاورزی عمودی را می‌توان در هر مکان جغرافیایی با منابع آب و برق مناسب پیاده نمود. در این روش موقعیت استراتژیک و امکانات نزدیک به نقطه فروش و یا مراکز توزیع بطور چشمگیری کاهش می‌یابد.

✚ افزایش سطح در حال رشد

طراحی سیستم‌های مزارع عمودی یک منطقه چند سطحی نزدیک به ۸ برابر بیشتر از سیستم‌های هیدروپونیک سطح یا گلخانه است. این طراحی با وجود تأسیسات مقرون به صرفه کشاورزی در شهرک‌های صنعتی، انبارها و سایر محیط‌های مناسب قابل اجراست.

✚ حداکثر عملکرد محصول

صرف‌نظر از شرایط خارجی، سیستم‌های مزرعه عمودی می‌تواند تناوب قابل اعتمادی را در هر سال تأمین کند.

✚ تکنولوژی کاملاً یکپارچه

سودآوری در تجارت محصولات باغبانی نیاز به توانایی برای مقرون به صرفه بودن و ارائه گیاهان به طور مداوم با شرایط مطلوب رشد از جوانه‌زنی تا برداشت دارد. مانیتور کردن مزرعه عمودی و کنترل سطح هوا، آب و تغذیه برای ارائه نیازهای مطلوب در حال رشد توسط یک سیستم مدیریت یکپارچه کامپیوتری انجام می‌شود.

زراعت نباتات به دلیل سیستم درجه حرارت کنترل شده، رطوبت، بهینه‌سازی ساعات روز و استفاده از مواد مغذی گیاهان آلی، چرخه سریعتری دارند. این سیستم‌ها می‌تواند محصول بازاری را در عرض ۲۱ روز تولید کند.

✚ ایجاد طیف گسترده‌ای از محصولات مختلف



مزرعه عمودی دارای طیف گسترده‌ای از محصولات قابل رشد در سیستم‌های خود است. رشد این محصولات توسط یک پایگاه داده جامع کامپیوتری مدیریت و کنترل می‌شود که شرایط بهینه رشد را برای هر یک از انواع محصول در حال رشد فراهم می‌کند.

نمونه‌ای از محصولات زراعی قابل کشت در این سیستم‌ها اسفناج، کلم برگ و ریحان است.