



مهر آرزوم و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

شاخص سودمندی عملکرد تولید چوب صنوبر در کشت مخلوط

سخنران:

فاطمه احمدلو

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۹ آبان ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۱:۳۰

آگروفارستری (بیشه زراعی) (کشت مخلوط)

- ترکیبی از محصولات کشاورزی و درختی است که برای به حداکثر رساندن و حفظ عملکرد کشاورزی و به حداقل رساندن تخریب منابع آب و خاک به کار گرفته می شود.
- سیستم آگروفارستری یک روش مهم برای افزایش مواد آلی، افزایش رطوبت خاک، غلظت کربن آلی خاک و بهبود کیفیت خاک است و سبب کنترل فرسایش، ترسیب کربن، کنترل آفات و بیماریها می شود
- آگروفارستری نامی کلی برای فناوری ها و سیستم‌هایی از کاربری زمین است که در آنها گیاهان چوبی چندساله به طور دلخواه با گیاهان علفی و یا دام در یک نظم مکانی یا زمانی یا هر دو رشد می کنند و بین مولفه های درختی و غیر درختی سیستم روابط متقابل اکولوژیکی و اقتصادی وجود دارد.
- آگروفارستری مفهومی قدیمی است؛ درختان، محصولات زراعی و دام به طور سنتی در کنار هم پرورش داده می شده‌اند.

تلفیق درختان درون مزارع و زمین های کشاورزی با افزایش و پایدار سازی تولیدات کشاورزی منجر به ایجاد درآمد و رعایت اصول محیط زیستی و حداکثر بهره وری از منابع زمین و آب در عرصه های مولد می گردد که برتری بر کشاورزی تک محصولی دارد.

- تولید چندین محصول را با حفظ منابع پایه در بر دارد.
- بر استفاده از درختان و بوته های بومی تأکید دارد.
- برای محیط های حساس و برخوردار از نهاده های کم مناسب می باشد.
- از نظر فرهنگی و اجتماعی، نسبت به سایر سیستم های بهره برداری از ارزش بیشتری برخوردار است.
- از نظر ساختاری و کاربردی پیچیده تر از تک کشتی است.

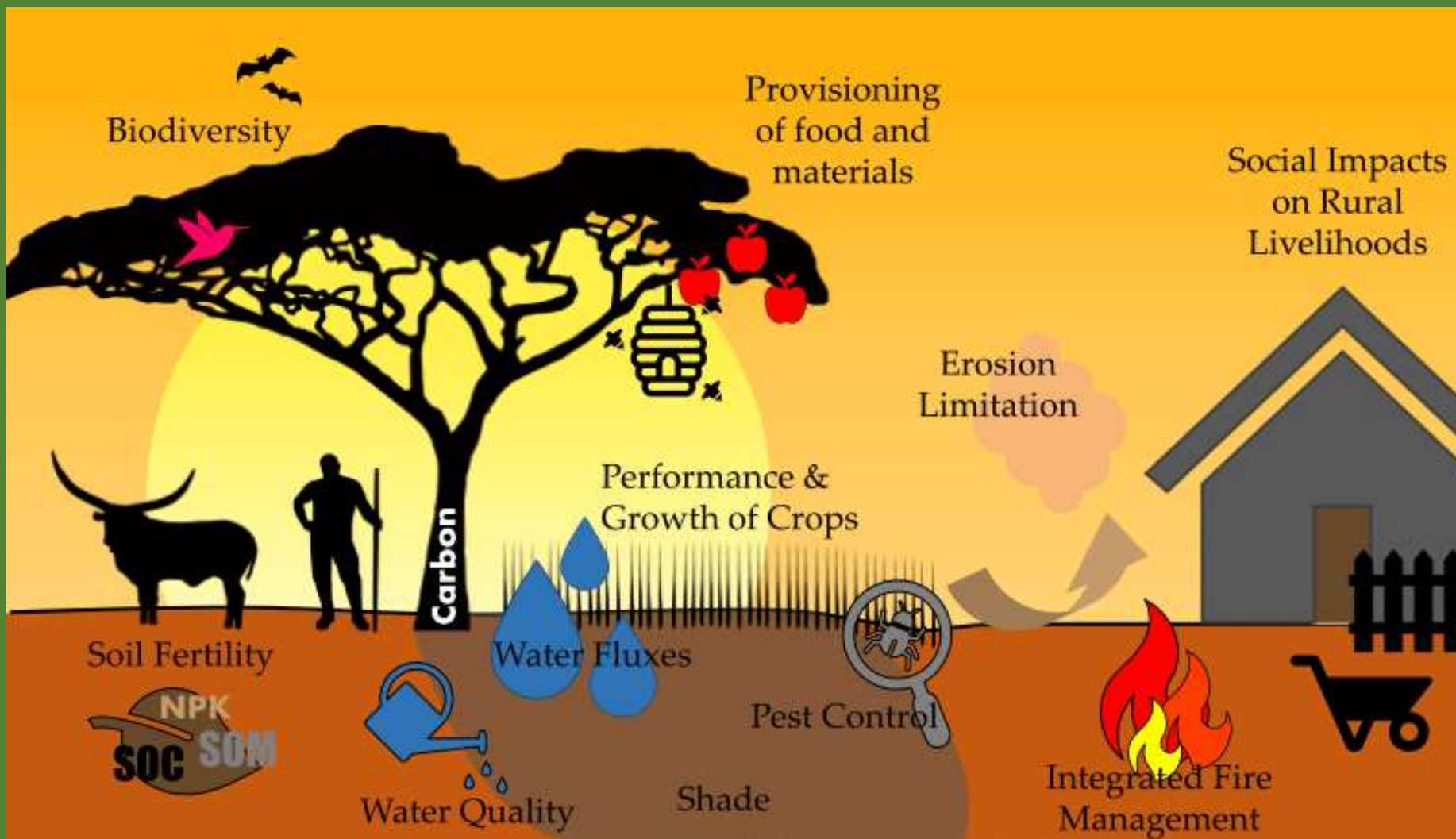
فواید آگروفارستری Advantages of Agroforestry



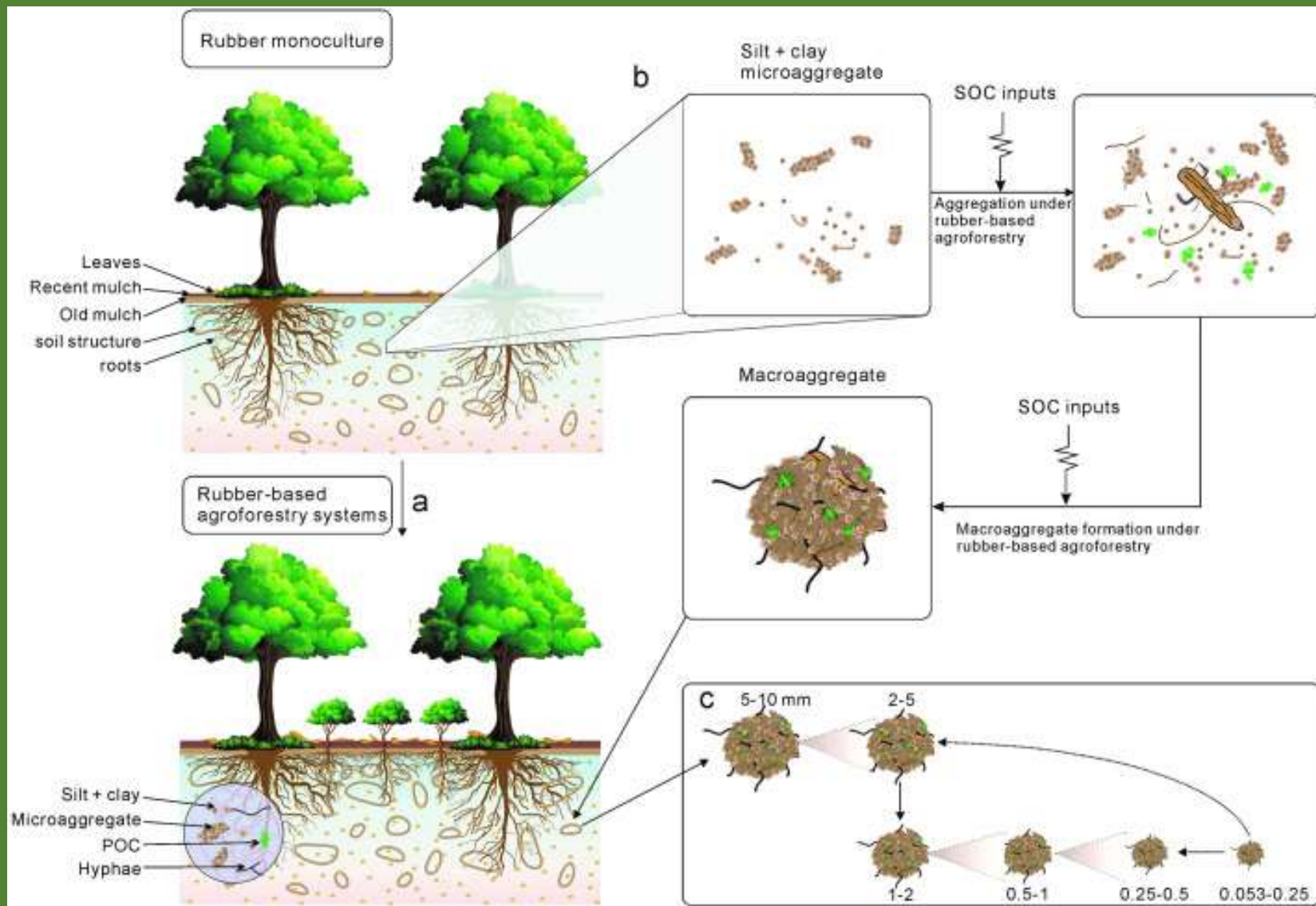
- ۱- تولید کشاورزی (زراعت، باغبانی و دامپروری) افزایش می یابد. (چون گیاه چوبی عاملی برای تثبیت منابع آب و خاک است)
- ۲ - محیط تثبیت شده و غنی می گردد.
- ۳- نیاز مبرم روستائیان به هیزم، الوار، تیر چوبی و محصولات فرعی و خوراک دام برآورده میشود.
- ۴- بهبود شرایط اقتصادی روستائیان و ساکنین محلی را به همراه دارد و به عمران و توسعه روستایی کمک می کند.
- ۵- عملکرد کشت مخلوط بیشتر از کشت خالص محصول است.
- ۶- برخی از کشاورزان در باغهایی که درختان به ردیف کاشته شده اند در بین فضاهایی که درخت را آبیاری می کنند صیفی جات می کارند
- ۷- باعث اصلاح ساختار و حاصلخیزی خاک و افزایش فعالیت میکروارگانیسم های مطلوب می شوند.
- ۸- بهبود زیستگاه گرده افشان ها
- ۹- تنوع محصول افزایش می یابد
- ۱۰- ایجاد میکروکلیم و بهبود کیفیت آب و خاک
- ۱۱- درختان سپرده ثابت کشاورز هستند.

به طور سنتی کشاورزان در مناطق خشک و نیمه خشک طیف گسترده ای از روش های آگروفارستری و حفاظت خاک را برای سازگاری سیستم های تولیدی محصولات کشاورزی و دامی شان با شرایط حاشیه ای زمین هایشان توسعه داده اند. روش هایی از جمله نگهداری و حفاظت از درختان و درختچه های باارزش در مزارع و استفاده از زی توده آنها (برگ ها و سرشاخه ها) به عنوان مالچ روی خاک های سطحی یا فشرده به منظور بهبود ماده آلی و ساختار خاک مورد استفاده قرار می گیرند.

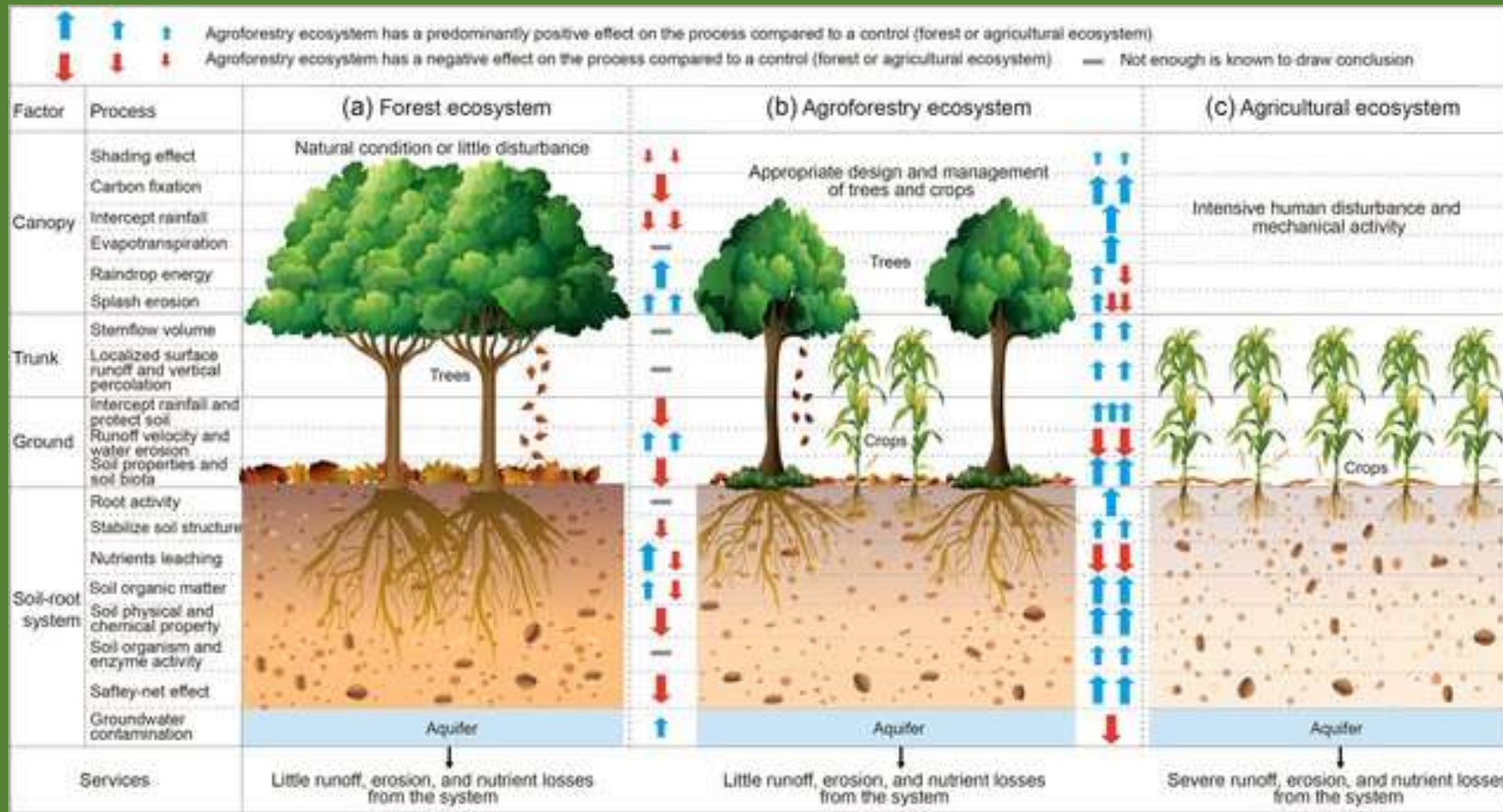
آگروفارستری جزئی از سیستم های مدیریتی است که یک مؤلفه درختی یا درختچه ای را در منظر کشاورزی ترکیب می کند و می تواند در مناطقی که برداشت سالیانه محصولات کشاورزی در اراضی تخریب یافته رواج دارد، افزایش ذخیره کربن و همچنین تنوع زیستی را در پی داشته باشد.



مزایای سیستم‌های آگروفارستری (AFS)
و اثرات اجتماعی بر معیشت روستایی

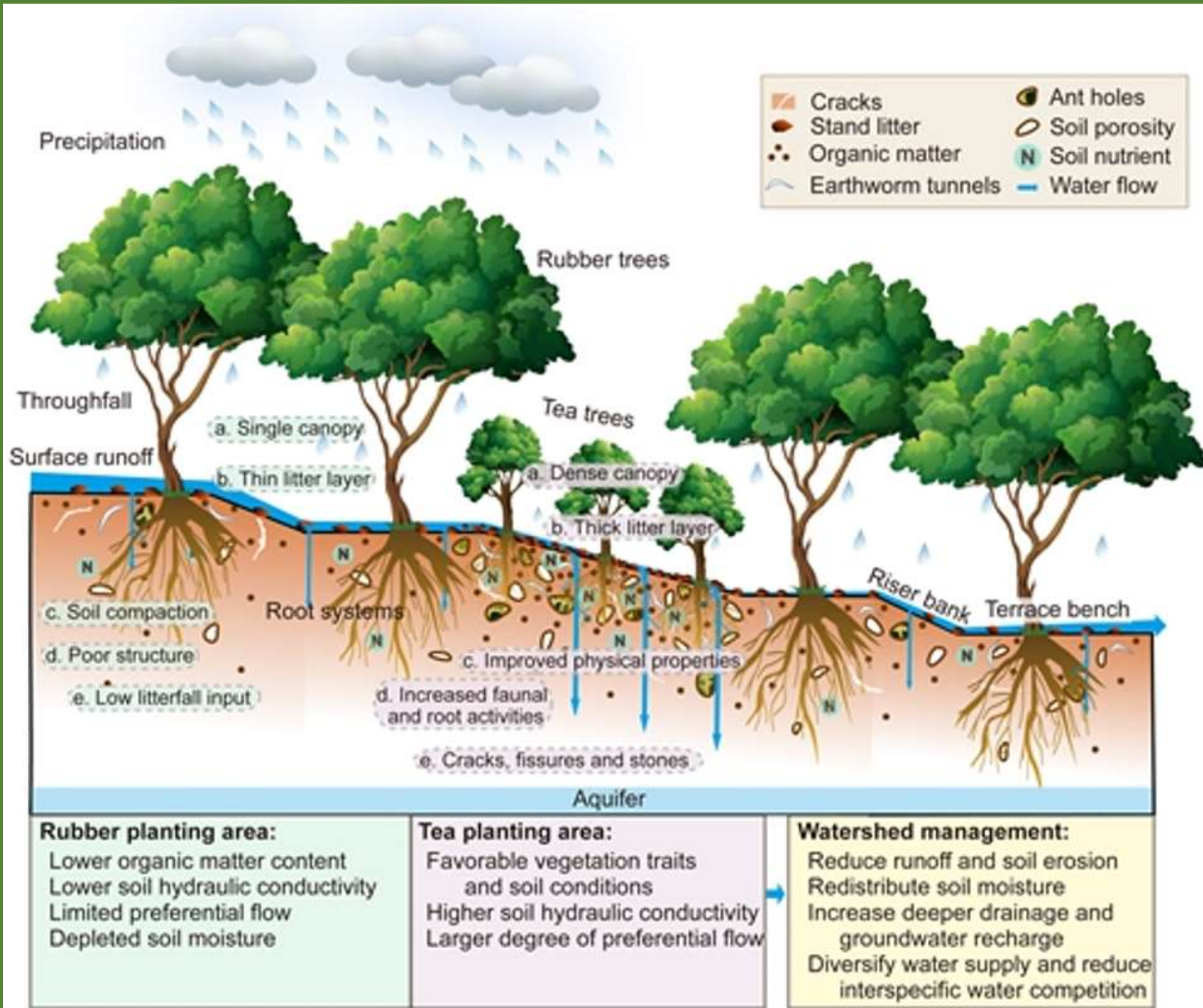


نمودار شماتیک نشان دهنده اثر آگروفارستری مبتنی بر درخت بر روی
تجمع خاک و دینامیک کربن آلی (SOC)



- گردش بهتر مواد غذایی خاک از طریق درختان با ریشه های عمیق
- حفاظت بهتر از سیستم های اکولوژیکی
- کاهش روان آب سطحی
- کاهش آب شویی مواد غذایی و فرسایش خاک از طریق ریشه و ساقه درختان
- تعدیل میکروکلیمای (پائین آوردن دمای سطح خاک و کاهش تبخیر رطوبت خاک از طریق افزایش مداوم مواد آلی حاصل از تجزیه ها).

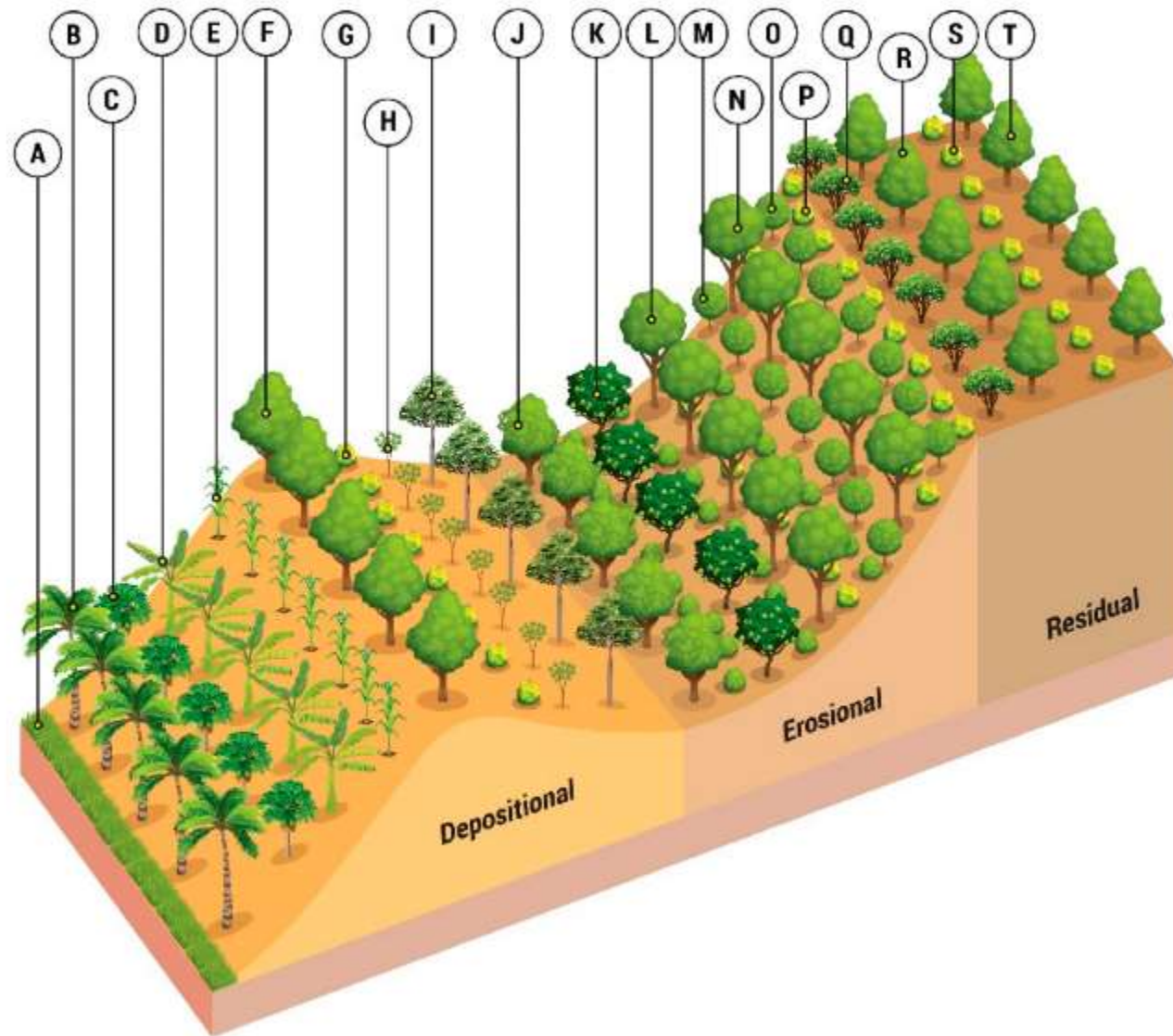
ویژگی های آگروفارستری و تأثیر بالقوه آنها بر فرآیندهای کاهش تلفات آب، خاک و مواد مغذی و آلودگی آب مرتبط با جنگل های طبیعی، کشت مخلوط و سیستم های کشاورزی سنتی



اثرات کشت مخلوط بر روی هدایت هیدرولیکی اشباع

کشت مخلوط می تواند نفوذپذیری آب خاک و جریان ترجیحی را در سیستم آگروفارستری بهبود بخشد

- A. Bamboo (Layer D)/
Buffalo Grass (Layer A)
- B. Palm Sugar/Coconut (Layer D)
- C. Papaya (Layer C)
- D. Banana (Layer B)
- E. Corn (Layer B)
- F. Bread Fruit (Layer C)
- G. Herbs (Layer A)
- H. Casava (Layer B)
- I. Falcata (Layer E)
- J. Mahogany (Layer D)
- K. Durian (Layer E)
- L. Teak (Layer D)
- M. Robusta Coffee (Layer B)
- N. Teak (Layer D)
- O. Robusta Coffee (Layer B)
- P. Herbs (Layer A)
- Q. Gliricidia (Layer C)
- R. Rambutan (Layer C)
- S. Herbs (Layer A)
- T. Mango (Layer B)



تصویری از مدل چیدمان گیاهی سیستم های آگروفارستری برای کنترل زمین لغزش به دنبال سه واحد شیب متوالی زمین لغزش



Increases nutrient input from the atmosphere and deeper soil layers

Controls erosion and reduces losses of soil organic matter

Closed nutrient cycling and efficient use of nutrients

Maintains and improves soil physical properties

Nitrogen-fixation through trees and shrubs

Augments soil water availability to crops

Amelioration of acidic and alkaline soils

Enrichment of soil organic matter

Reclamation of degraded lands

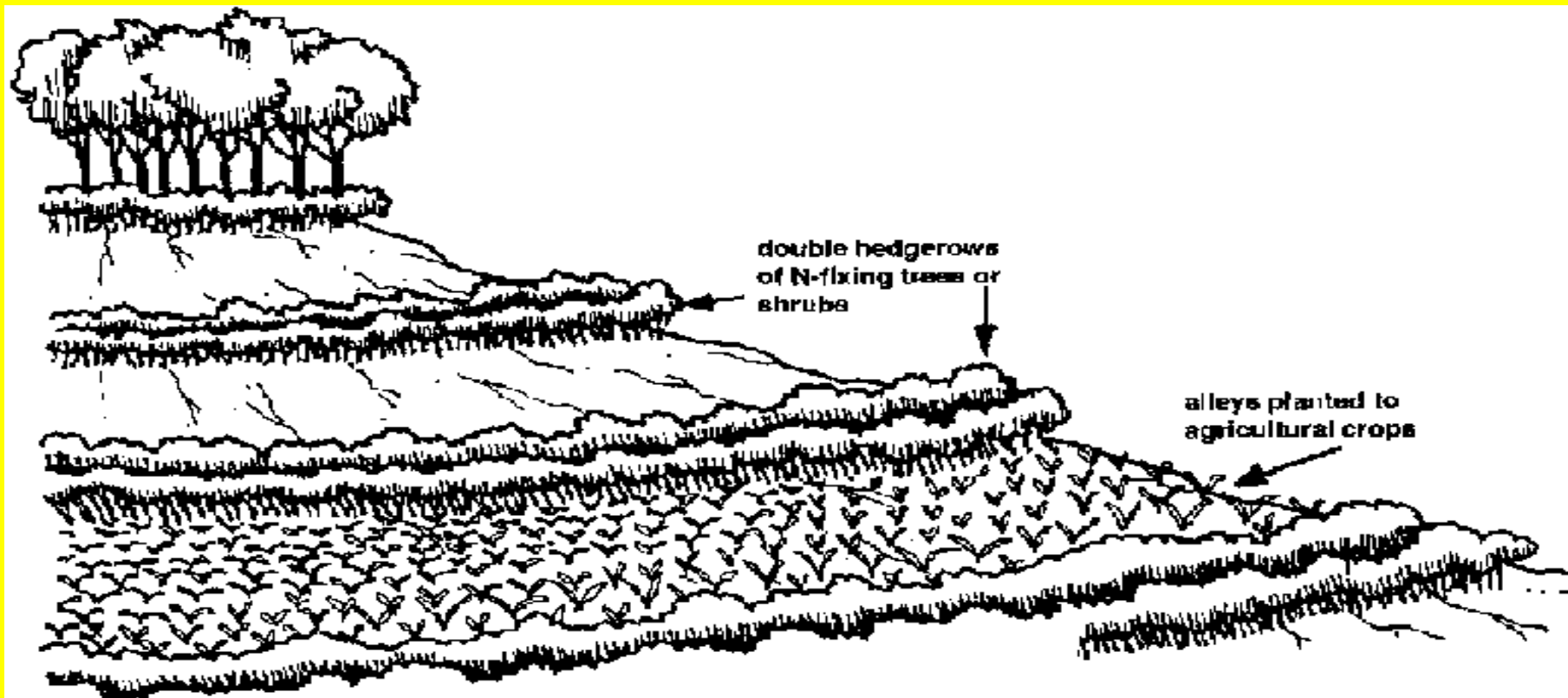
Soil carbon sequestration

Agroforestry Soil Basket

فواید (ادامه ...)

■ * کاهش رانش زمین به سمت پایین شیب در کاشت ردیف های درختی بر روی خطوط

تراز در سطوح شیبدار



نظام های (سیستم) تلفیقی و آگروفارستری

۱- سیستم های تلفیقی جنگل و زراعت Agrosilvicultural

این سیستم در برگیرنده استفاده آگاهانه از اراضی برای تولید همزمان محصولات کشاورزی و محصولات جنگلی است. بر مبنای طبیعت مؤلفه ها، این سیستم ها می توانند به اشکال زیر تقسیم شوند:

- کشت درخت و درختچه در طول دوره آیش زمین

- سیستم تانگیا

- باغ های متشکل از چند گونه درخت

- کشت دالانی

- درختان و درختچه های چند منظوره در اراضی زراعی

- تلفیق محصول زراعی با محصول درختی - درختچه ای

۲- سیستم های تلفیقی جنگل و مرتع Silvopastoral

زمانی به اجرا در می آید که نوع کاربری زمین به صورت جنگلداری است و پرورش دام به صورت چرای کنترل شده ای از پوشش گیاهی کف جنگل صورت می گیرد. در این سیستم منابع غنی علوفه ای در کف جنگلهای تنک به بهترین وجه مورد استفاده دام قرار می گیرد. استفاده دام از علوفه به صورت مستقیم یا غیر مستقیم است. درختان به عنوان تامین کننده چوب و سایر فراورده های فرعی و تامین کننده سایه و پناه دام اهمیت ویژه ای دارند. در عین حال فضولات دام نیز تقویت کننده خاک چنین مناطقی است.

۳- زراعت - جنگلداری - دامپروری

این نوع کاربری زمین در مناطق گرمسیری به صورت همزمان و توأم موجود است.

۴- زراعت - جنگلداری - دامپروری-پرورش ماهی

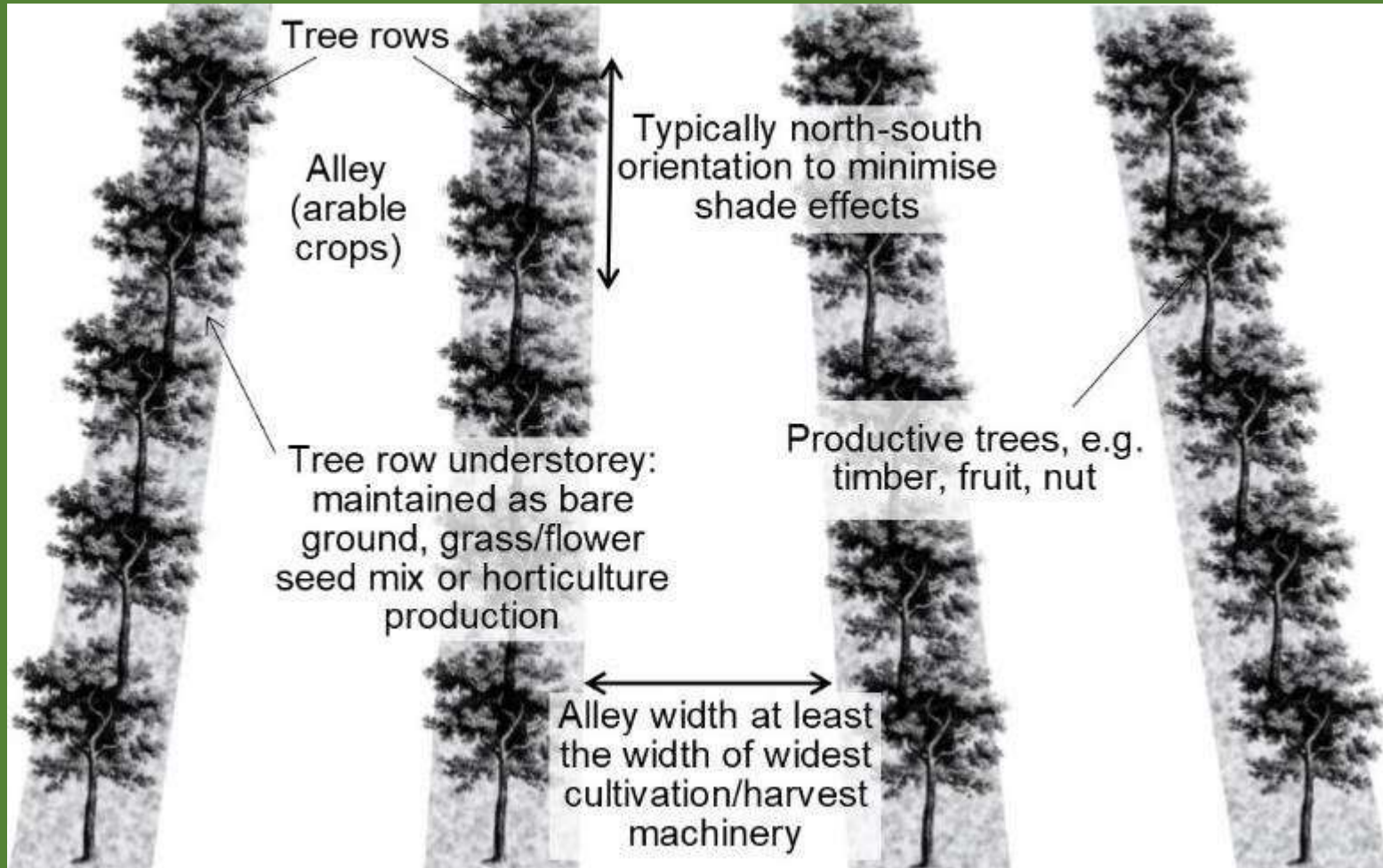
۵- - حشره، جنگلداری (Insect forestry)

بعضی از انواع حشرات مفید که توسط انسان ها در مناطق مختلف پرورش داده می شوند کاملاً وابسته به وجود درختان هستند و بدون وجود درختان، پرورش آنها میسر نیست.

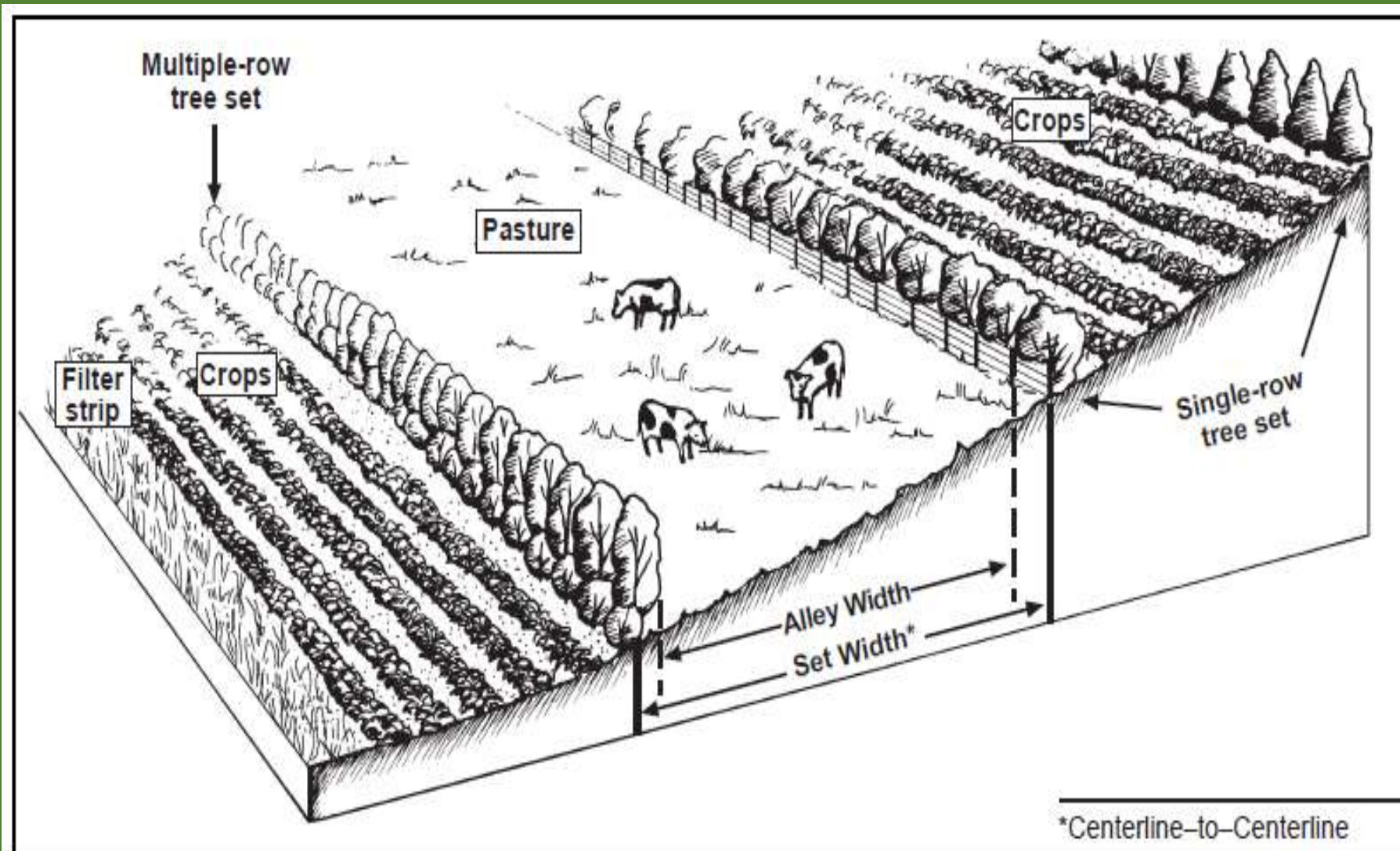


Silvoarable systems

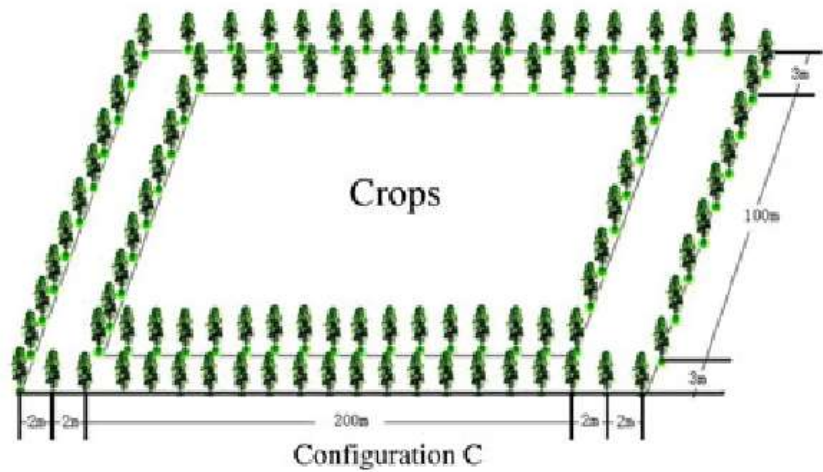
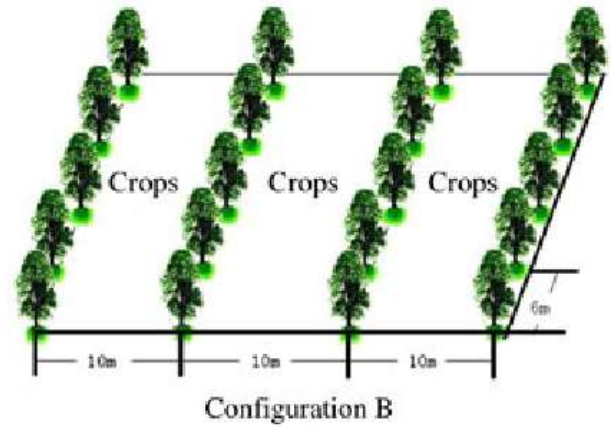
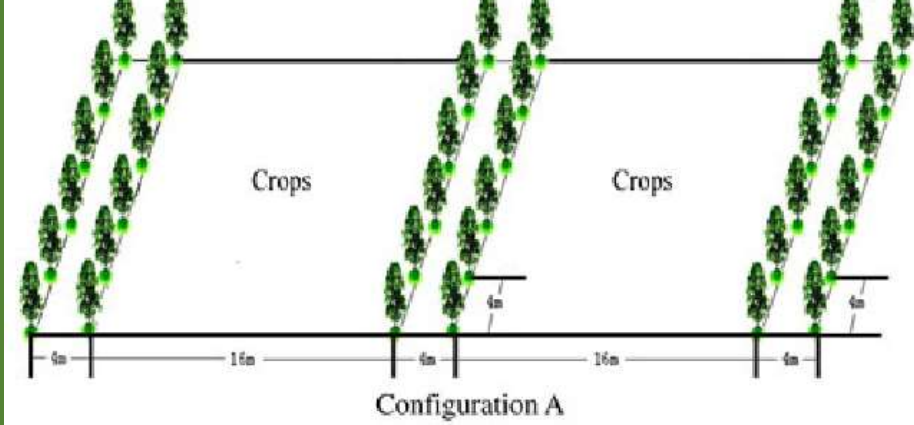
Alley cropping



بخش های مختلف زراعت دالانی

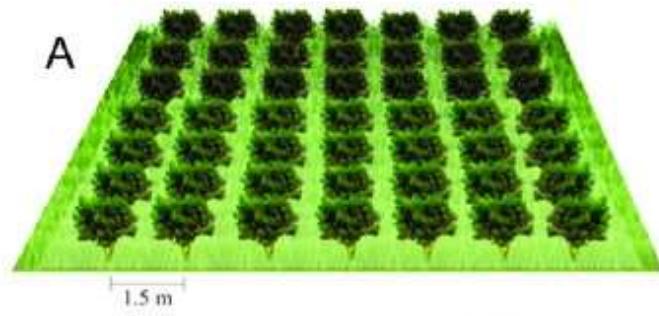


Alley width depends on purpose, tree canopy, crop sensitivity, crop rotation, crop or forage grown.

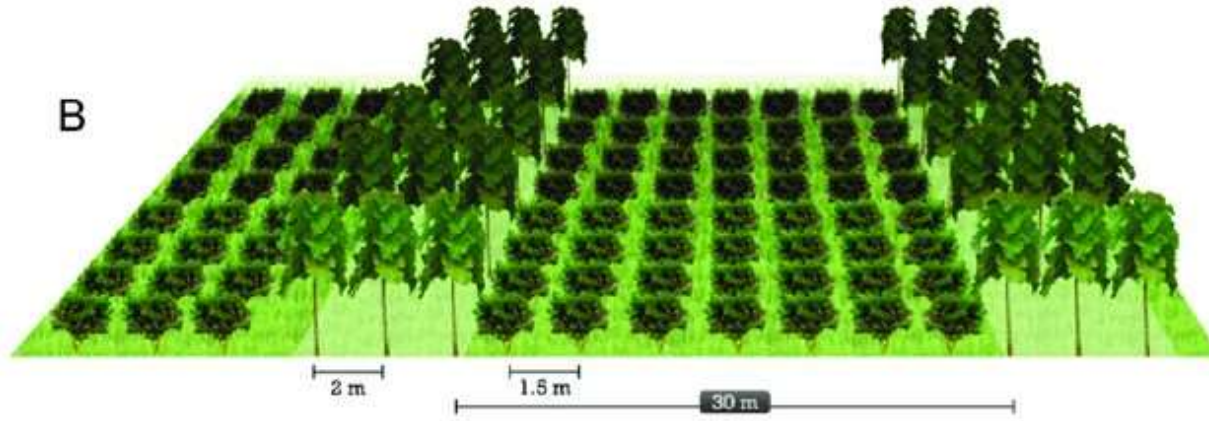


نمایی از کشت یونجه دیم در
تلفیق با صنوبر نیگرا در منطقه
خمین استان مرکزی

A



B



C



Tabebuia rosea



Cordia gerascanthus



Acacia mangium



Pachira quinata



Guazuma ulmifolia



Leucaena Leucocephala

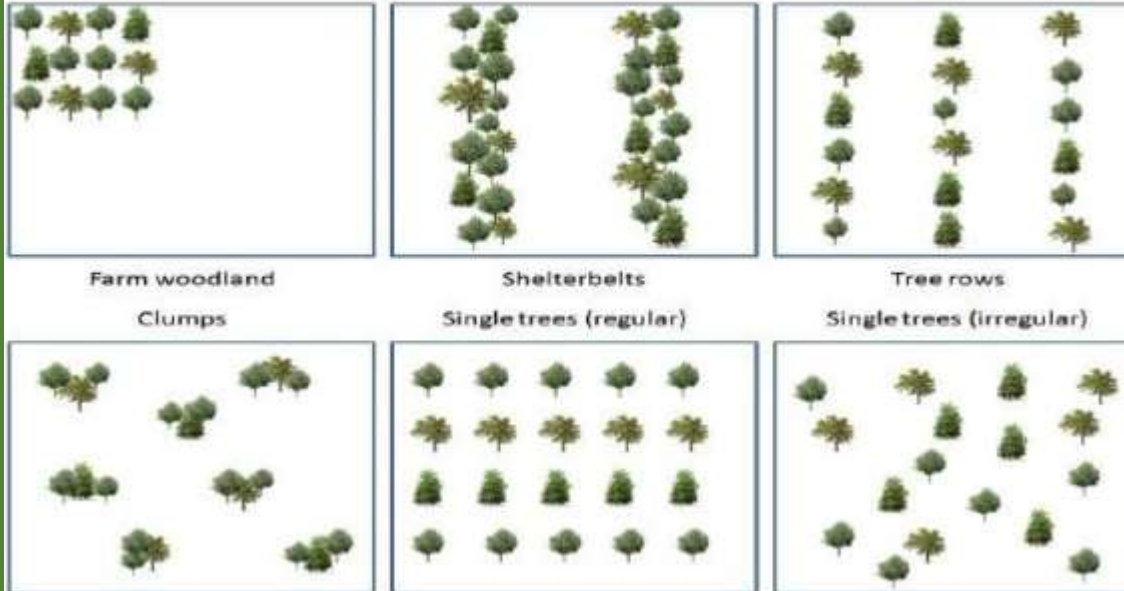


Tectona grandis

a)



b)



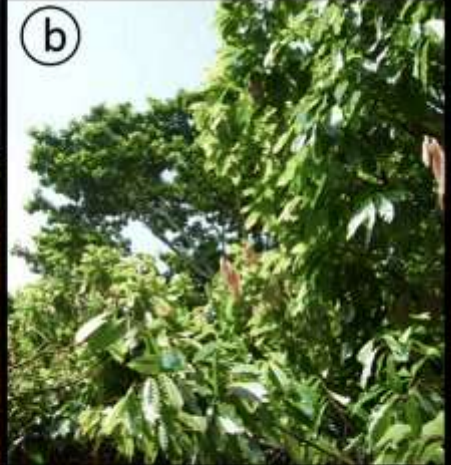


Minimise

- Pest and weed
- Light competition

Maximize

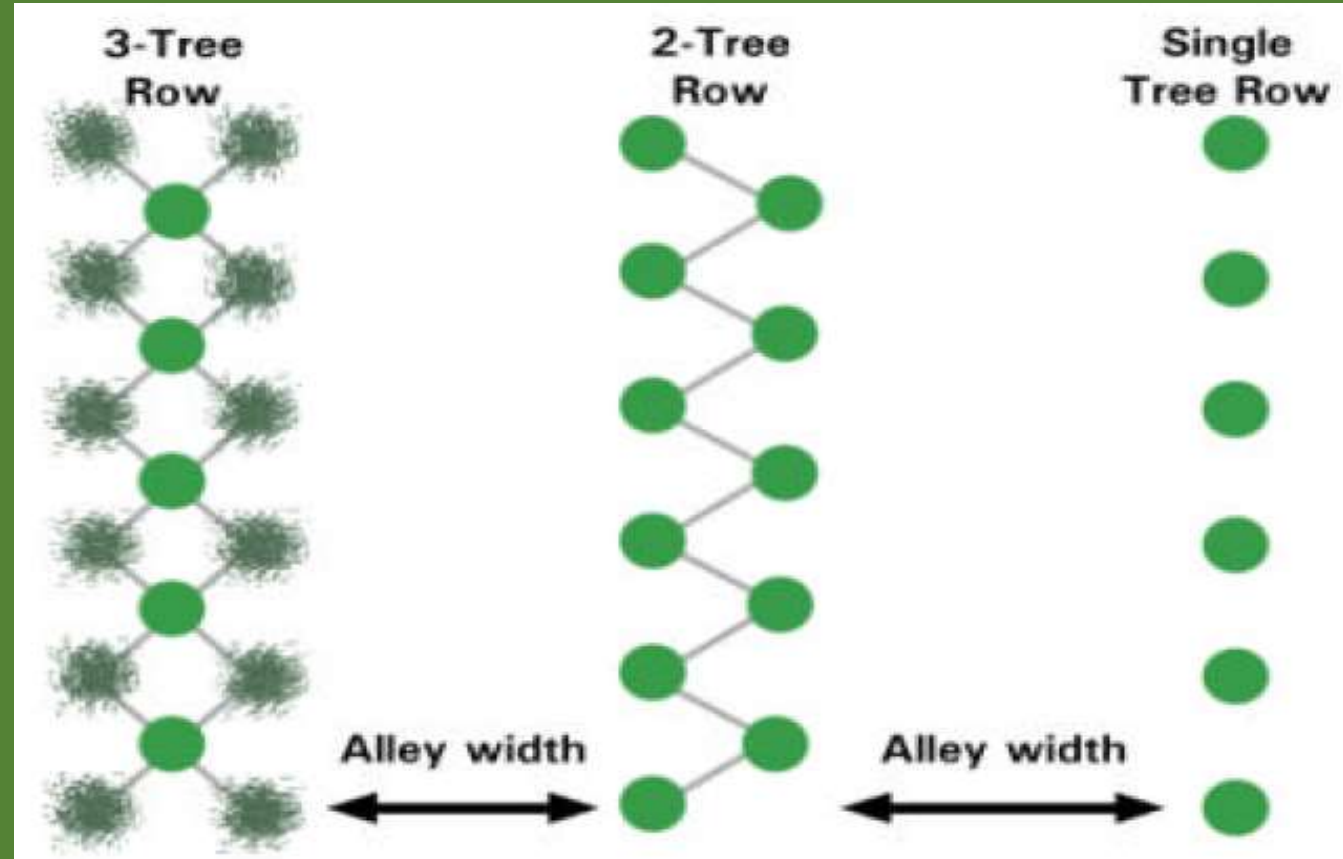
- space for machinery
- tree value





درختانی که در فواصل وسیع کاشته می شوند و با محصول غلات یا بیوانرژی کشت می شوند.

کشت یک، دو و چند ردیفه در زراعت دالانی





نمایی از کشت صنوبر دلتوئیدس در تلفیق با کدو در روستای بیشه‌گاه بهمبر شهرستان صومعه‌سرای استان گیلان



نمایی از کشت تلفیقی صنوبر به صورت نواری در حاشیه (سیستم بادشکن) با یونجه در صنوبرکاری‌های سنتی شهرستان شازند



نمایی از رویش درختان صنوبر اورامریکن ۴ ساله در تلفیق با محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی - کرج

کشت تلفیقی صنوبر با گیاه بادام زمینی (آگروفارستری) در استان گیلان



کشت تلفیقی درختان با ذرت



عملکرد یونجه در کشت تلفیقی با درختان صنوبر



عملکرد یونجه در کشت خالص - کرج





عملکرد اسپرس در کشت خالص



عملکرد اسپرس در کشت تلفیقی با درختان صنوبر - کرج



عملکرد جو در کشت خالص - کرج



عملکرد جو در کشت تلفیقی با درختان صنوبر



عملکرد بابونه در کشت خالص

عملکرد بابونه در کشت تلفیقی با درختان صنوبر - کرج





محصول سیر در کشت خالص



محصول سیر در کشت تلفیقی با درختان صنوبر - کرج



نمایی از سیستم آگروفارستری تلفیق کشت صنوبر به صورت نواری در ردیف اول، درختان باغی در ردیف دوم و گیاه زراعی - دارویی گلپر محلی در ردیف سوم در عجبشیر - آذربایجان شرقی



کشت درختان باغی در مزرعه یونجه- آذربایجان غربی



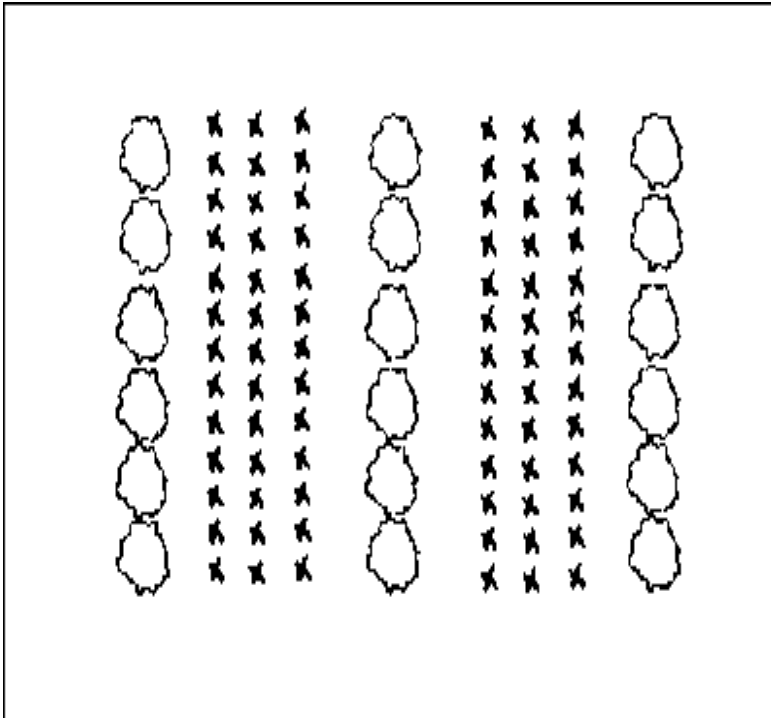
نمایی از کاشت پیاز برای بذرگیری و صیفی جات در تلفیق با صنوبر- آذربایجان غربی

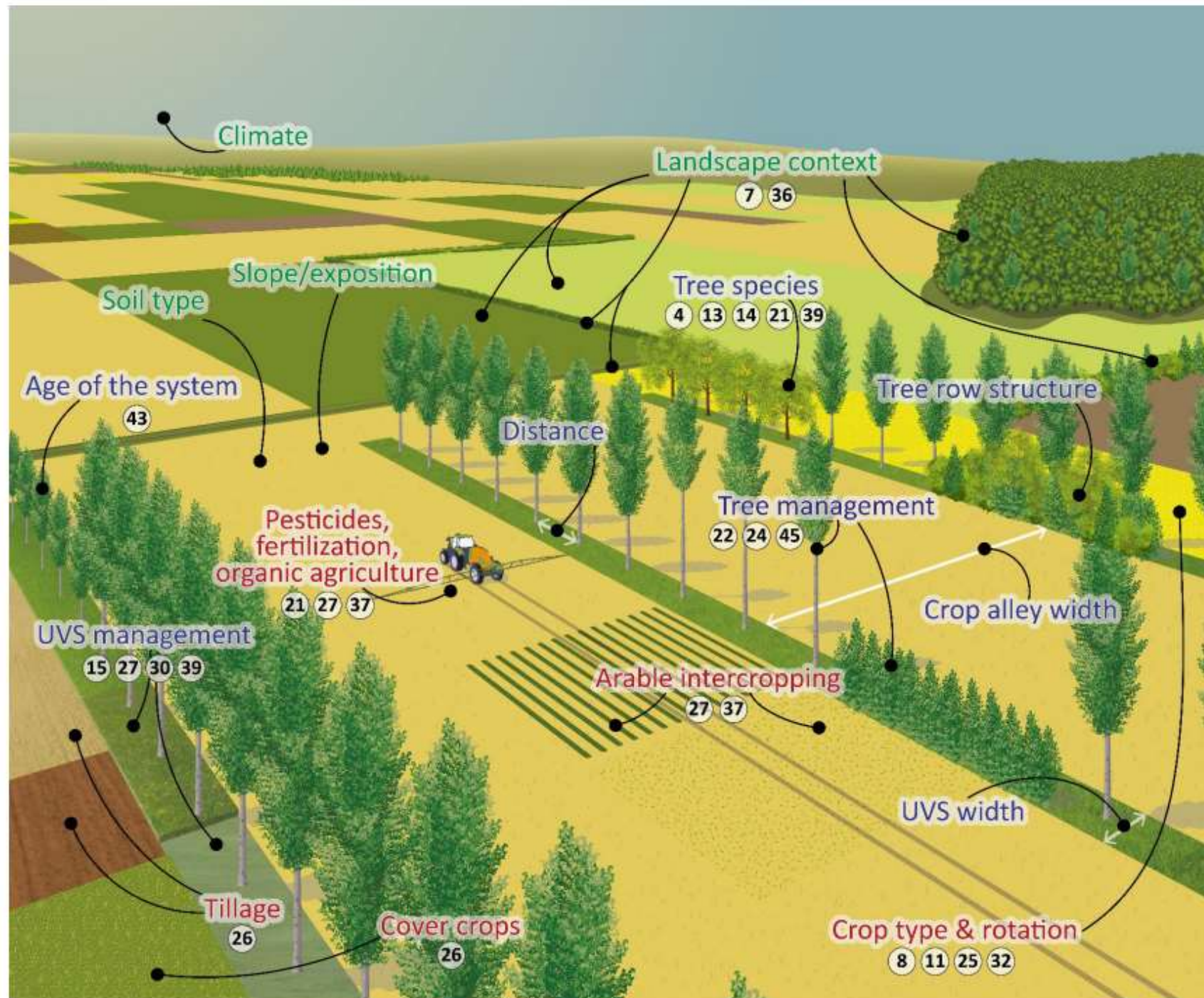


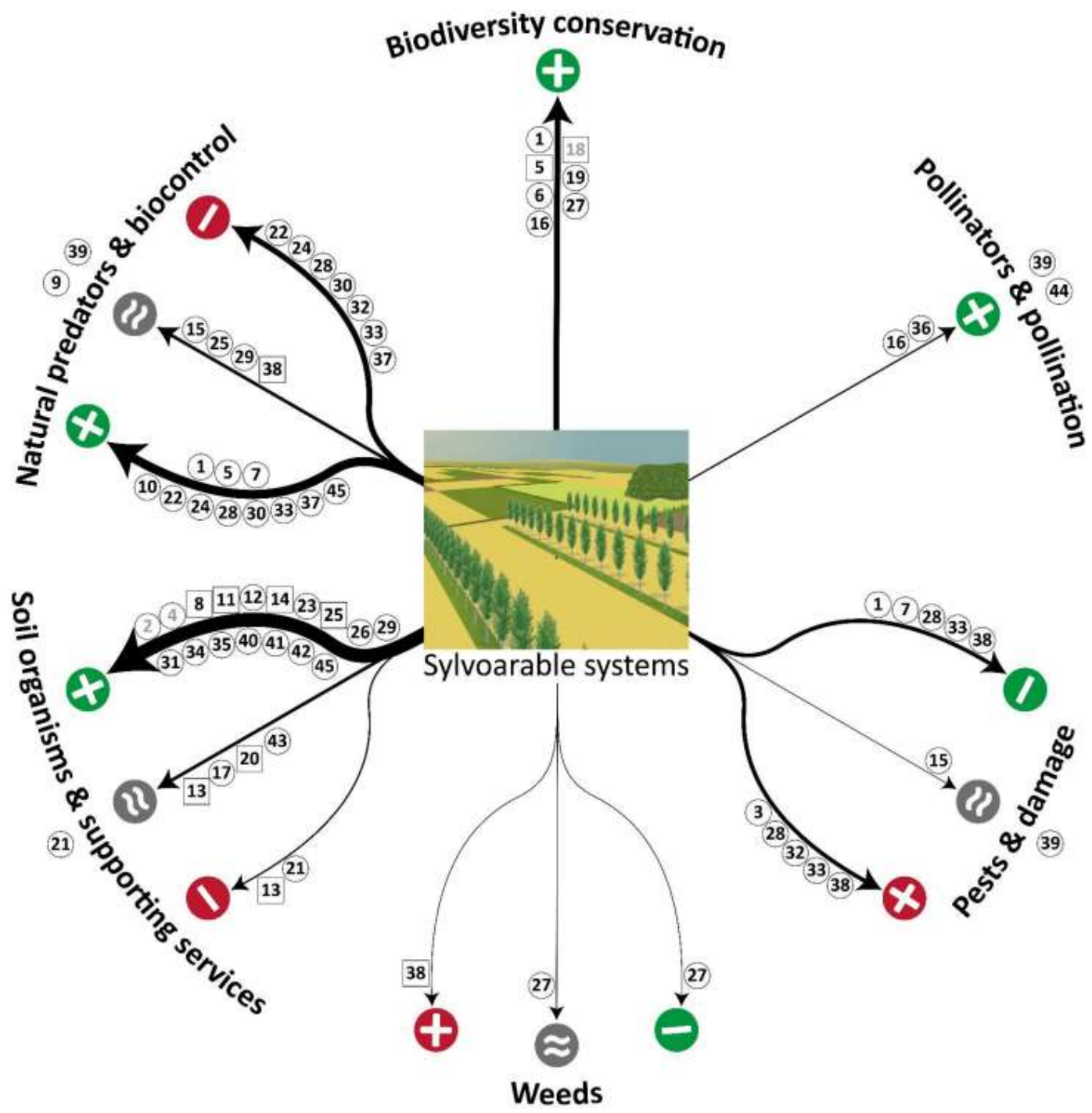
نمایی از کاشت صیفی جات در تلفیق با صنوبر - آذربایجان غربی

مشخصات کلی سیستم زراعت دالانی

- کشت گیاهان زراعی بین ردیفهای درختان است.
- هنگامی که گیاهان نورپسند کشت می شوند حتی اگر درختان به سن بلوغ رسیده باشند، باید فضای مناسب جهت دریافت نور کافی فراهم گردد.
- گیاهان زراعی و علوفه همزمان با درختان چند ساله در یک زمین زراعی برای به دست آوردن **درآمد سالیانه** پرورش داده میشوند و درختان نیز روند رشد خود را ادامه می دهند.







سیستم های تلفیقی جنگل و مرتع **Silvopastoral**

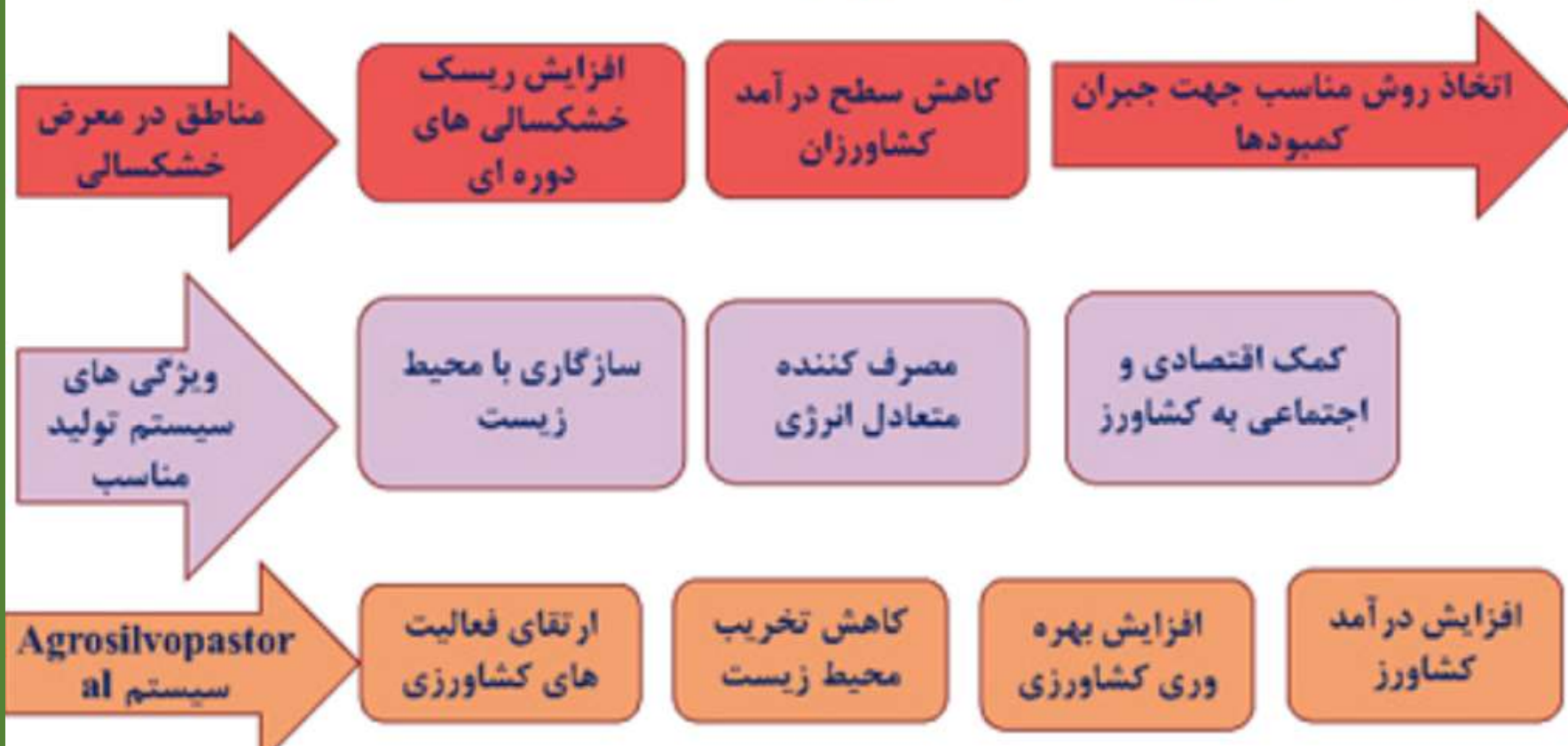




نمایی از سیستم تلفیقی جنگل و مرتع

سیستم های تلفیقی جنگل ، مرتع و کشاورزی Agrosilvopastoral: کشاورزی

مطابقت سیستم AGSP با مناطق نیمه خشک



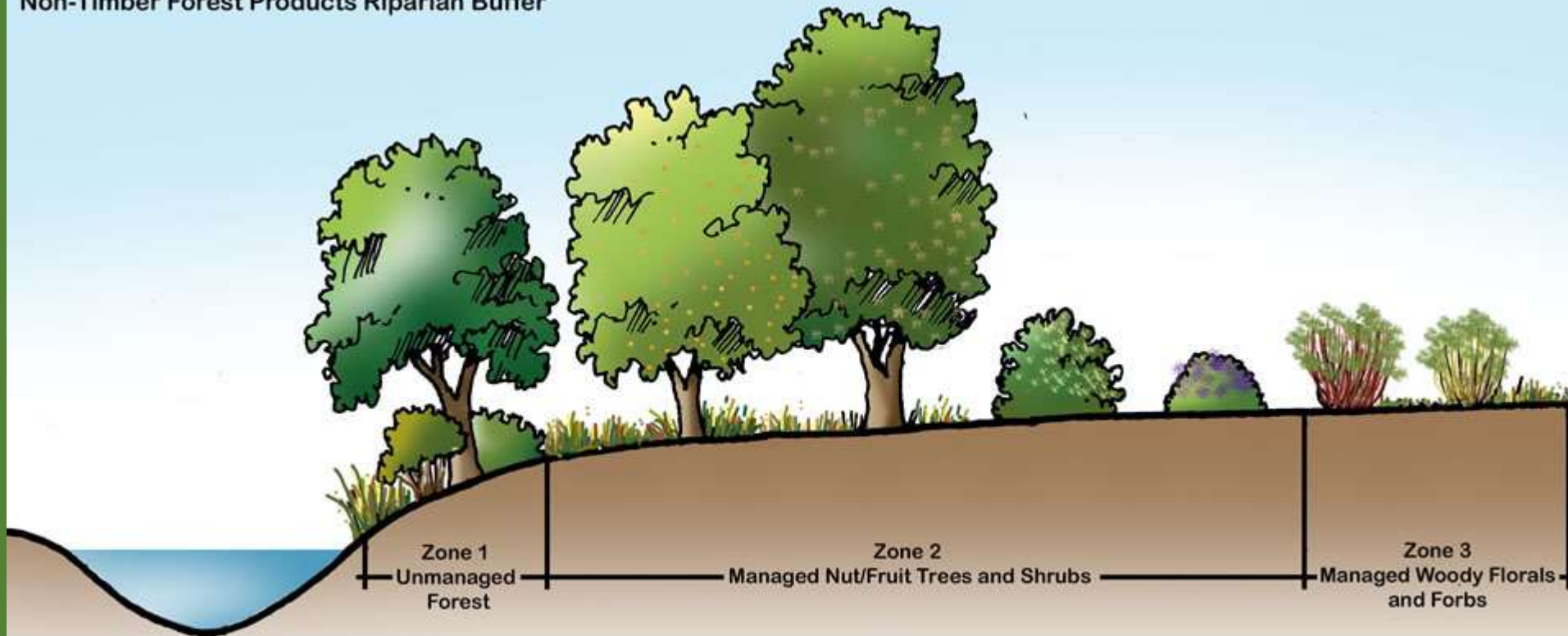
اگر سیستمهای جنگل، کشاورزی و پرورش دام در اراضی خشک و نیمه خشک به خوبی مدیریت شوند، می توانند در رسیدن به پایداری در کشاورزی با سازگاری به اثرات منفی تغییر اقلیم، حفاظت از آب، خاک، منابع طبیعی و تنوع زیستی، کاهش بیابانزایی، کاهش فقر و بهبود معیشت زندگی جوامع بشری نقش ایفا کنند.

Riparian forest

buffer

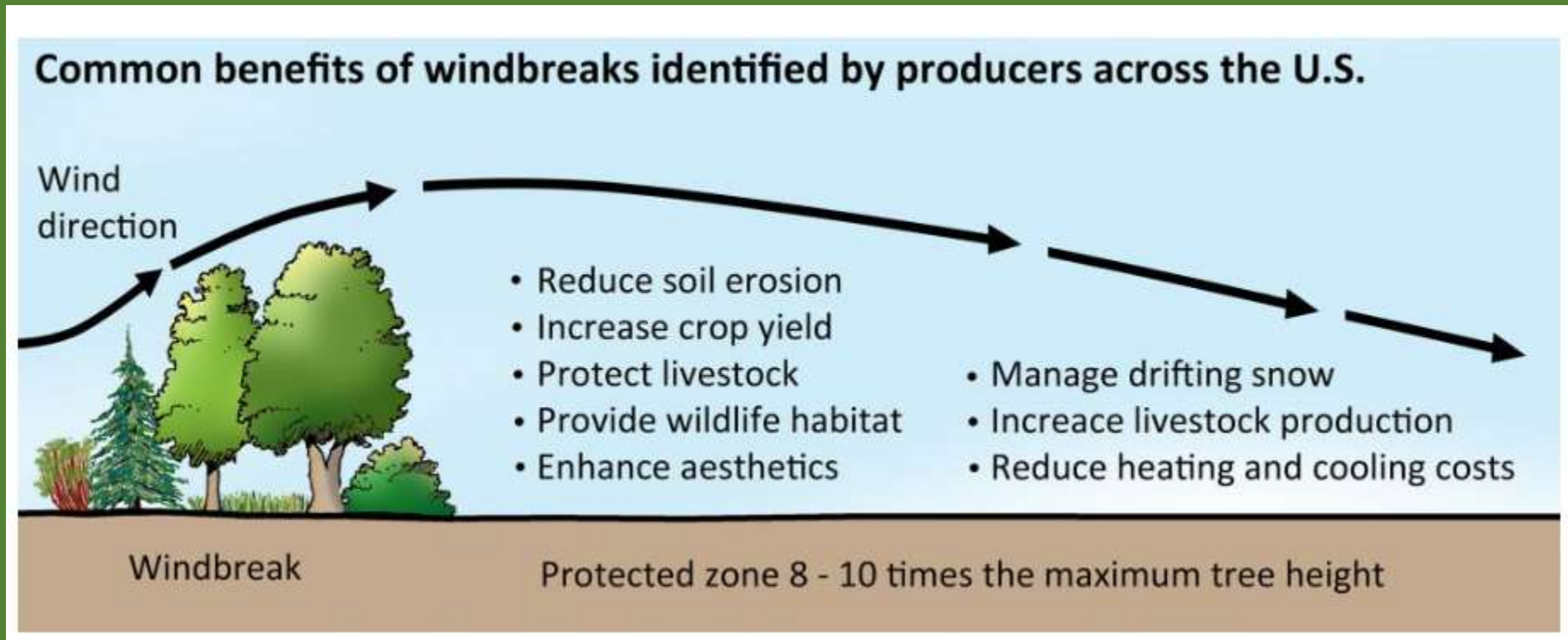
درختانی که بین زمین های کشاورزی و مسيرهای آبی مانند نهرها، رودخانه ها و دریاچه ها کاشته می شوند تا به عنوان حائل عمل کنند در مقابل جریان رودخانه اگرچه بافرهای جنگلی ساحلی اغلب عمدتاً برای مزایای کیفیت آب طراحی می شوند، اما این روش ها می توانند شامل گونه های چوبی نیز باشند که محصولاتی مانند آجیل، میوه و مخروط های چوبی تزئینی را ارائه می دهند.

Non-Timber Forest Products Riparian Buffer

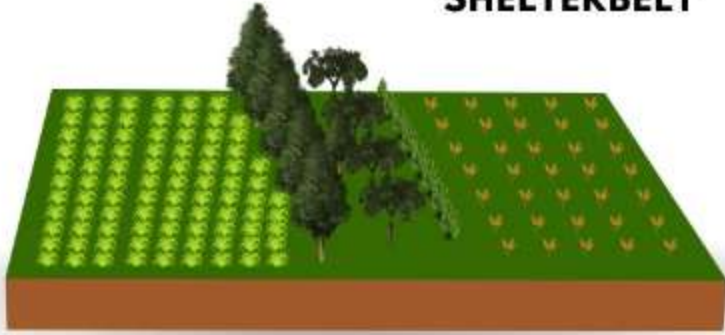


Windbreak or shelterbelt

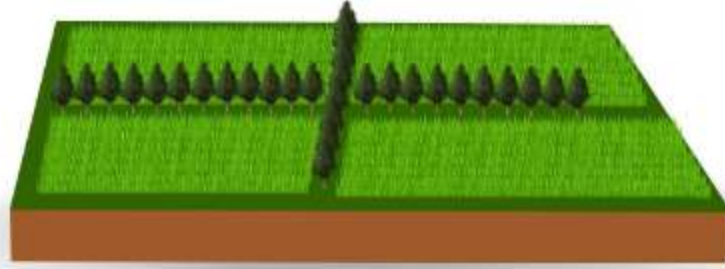
برای ایجاد بادشکن در حاشیه زمین های کشاورزی روستائیان در تمام کشور (ایران) اعم از جلگه تا ارتفاعات می توان زراعت چوب و درختکاری انجام داد. البته ایجاد بادشکن باعث ایجاد سایه و جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به سطح مزرعه می شود



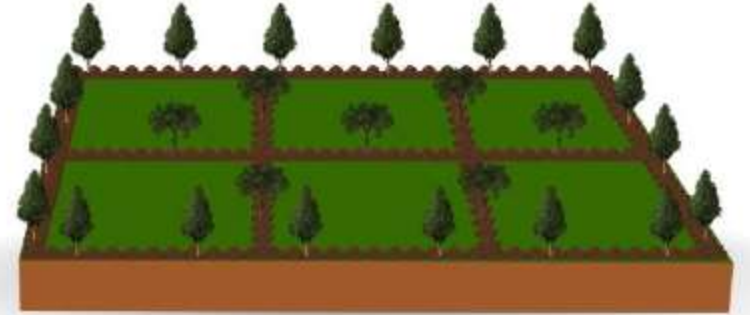
SHELTERBELT



WINDBREAK



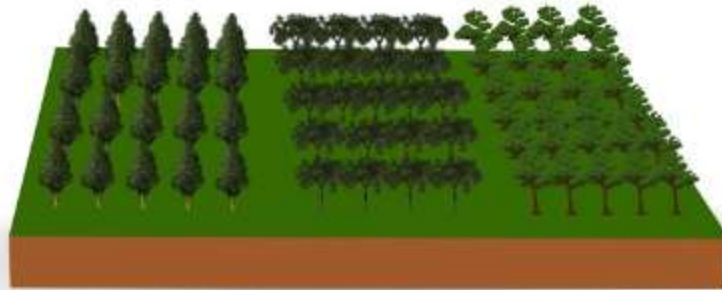
BUND AND BOUNDARY PLANTATIONS



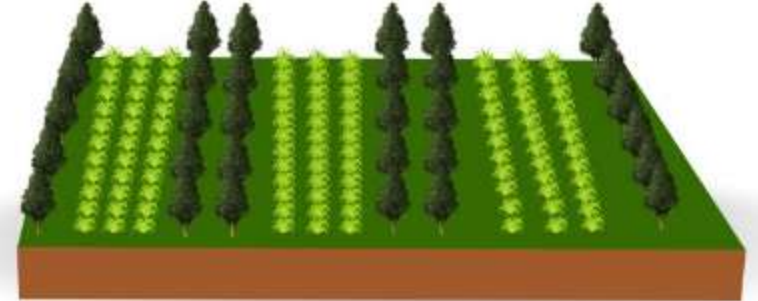
PASTURELANDS



BLOCK PLANTATIONS

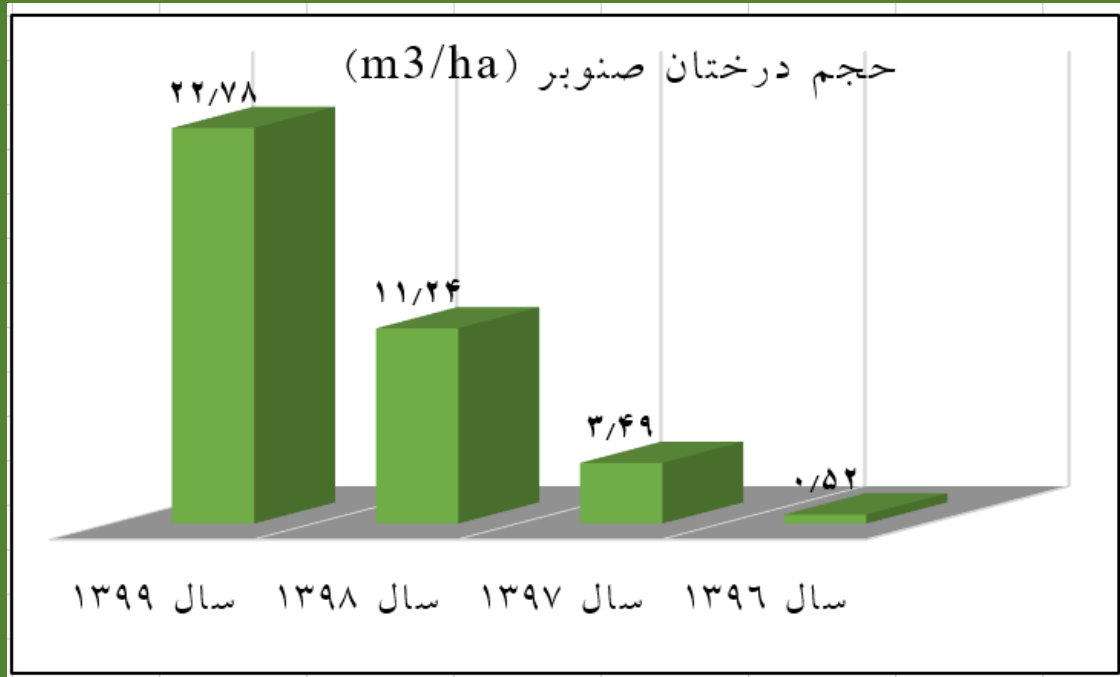
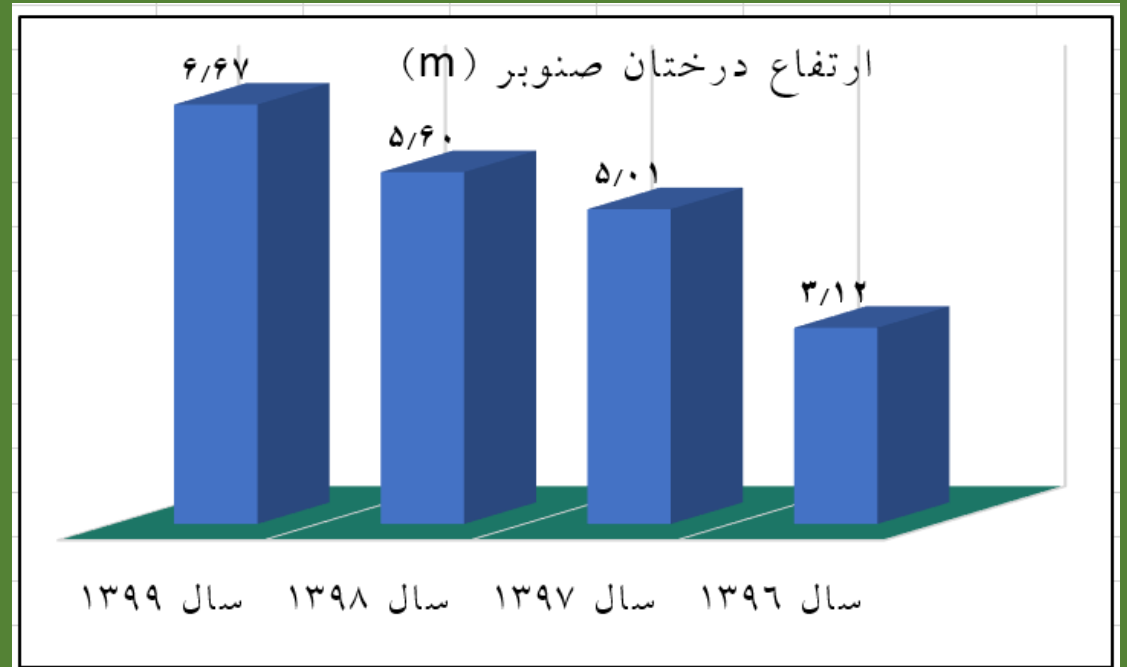
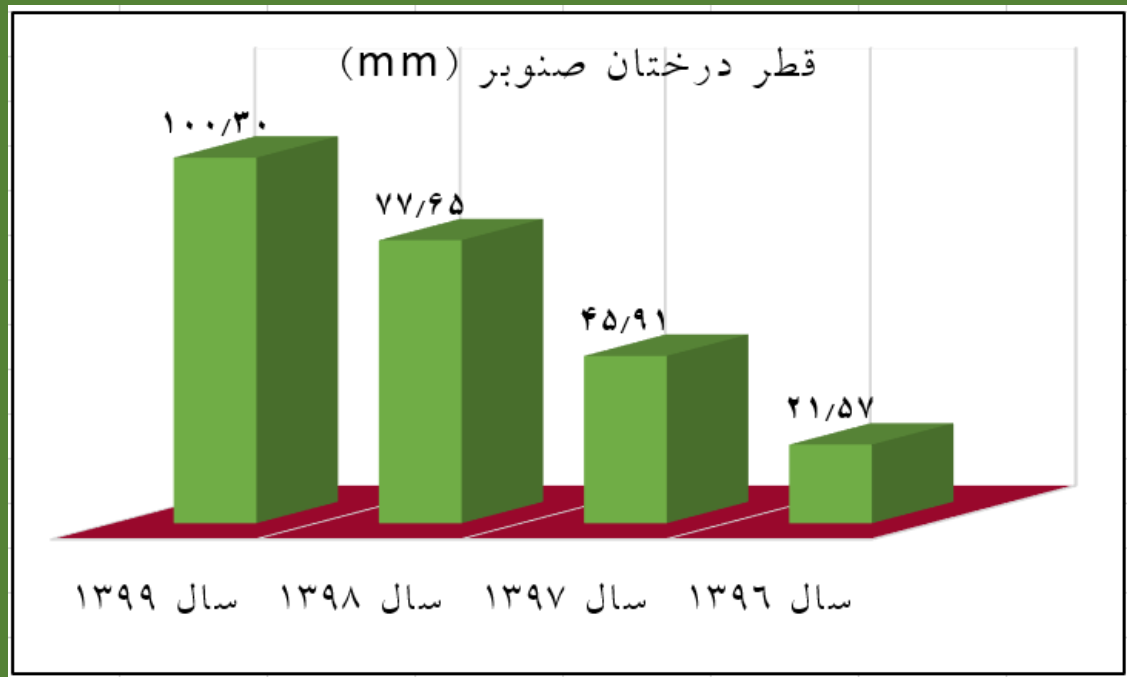


ALLEY CROPPING

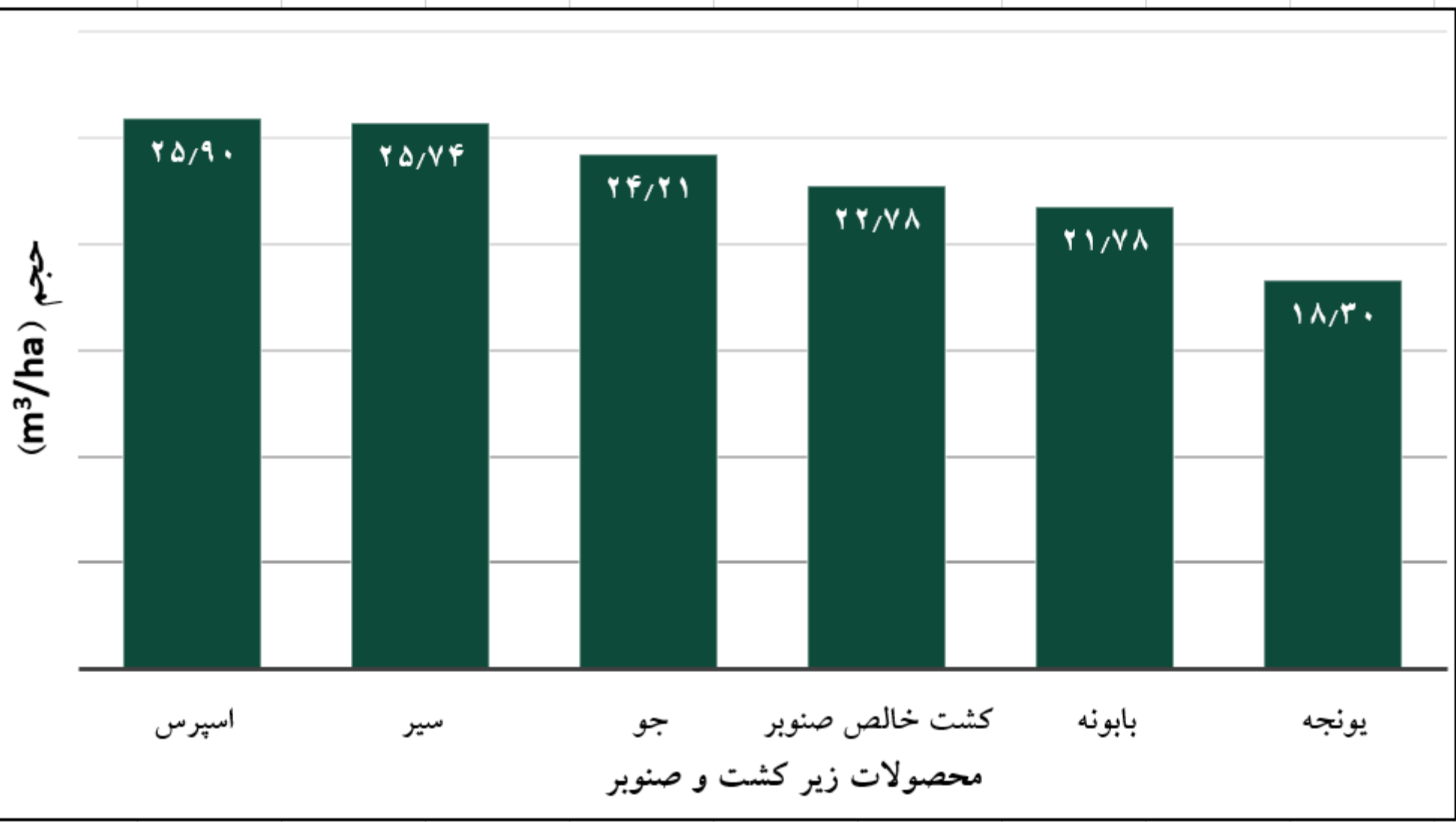


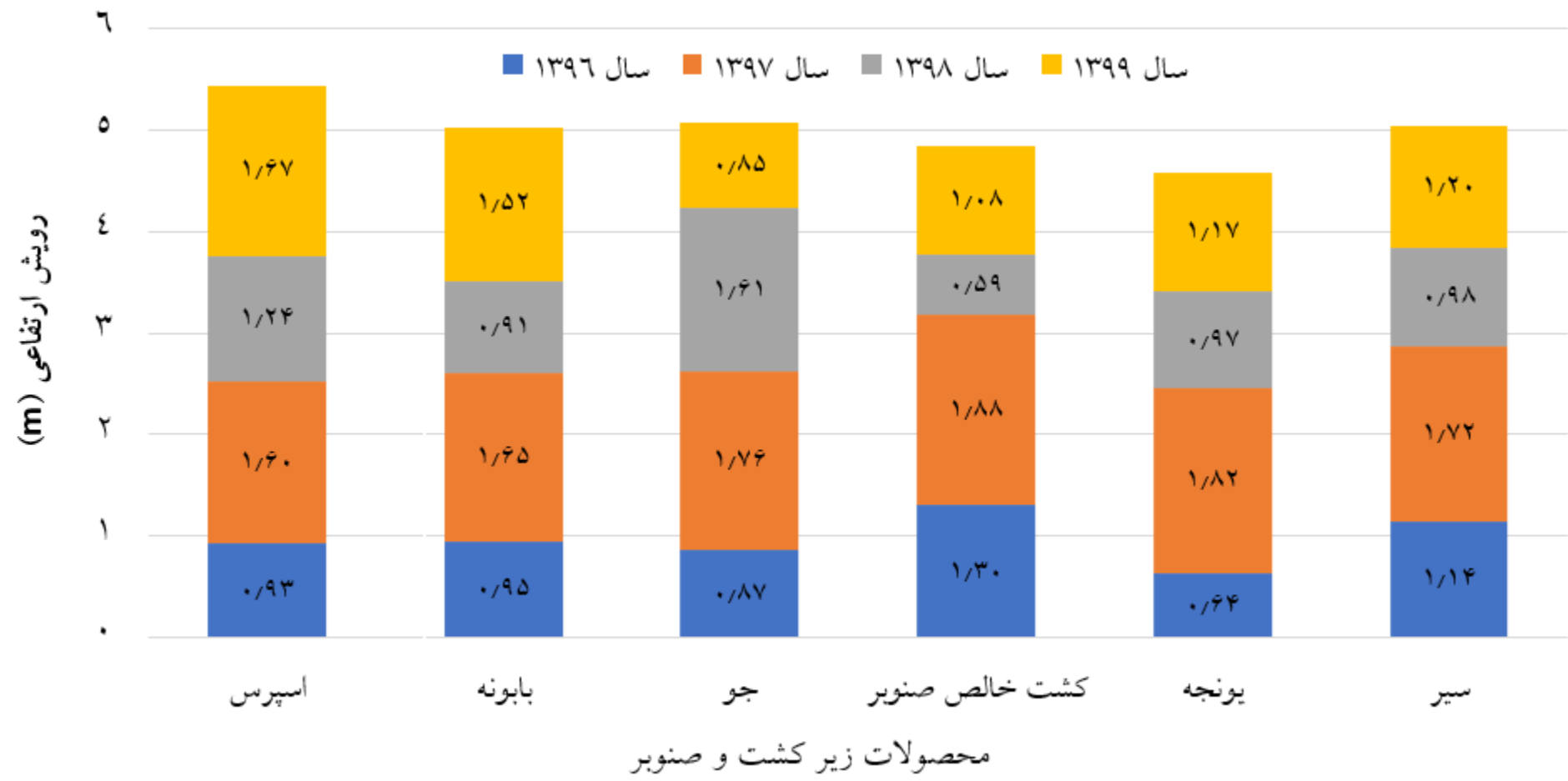
SCATTERED TREES IN THE FIELD

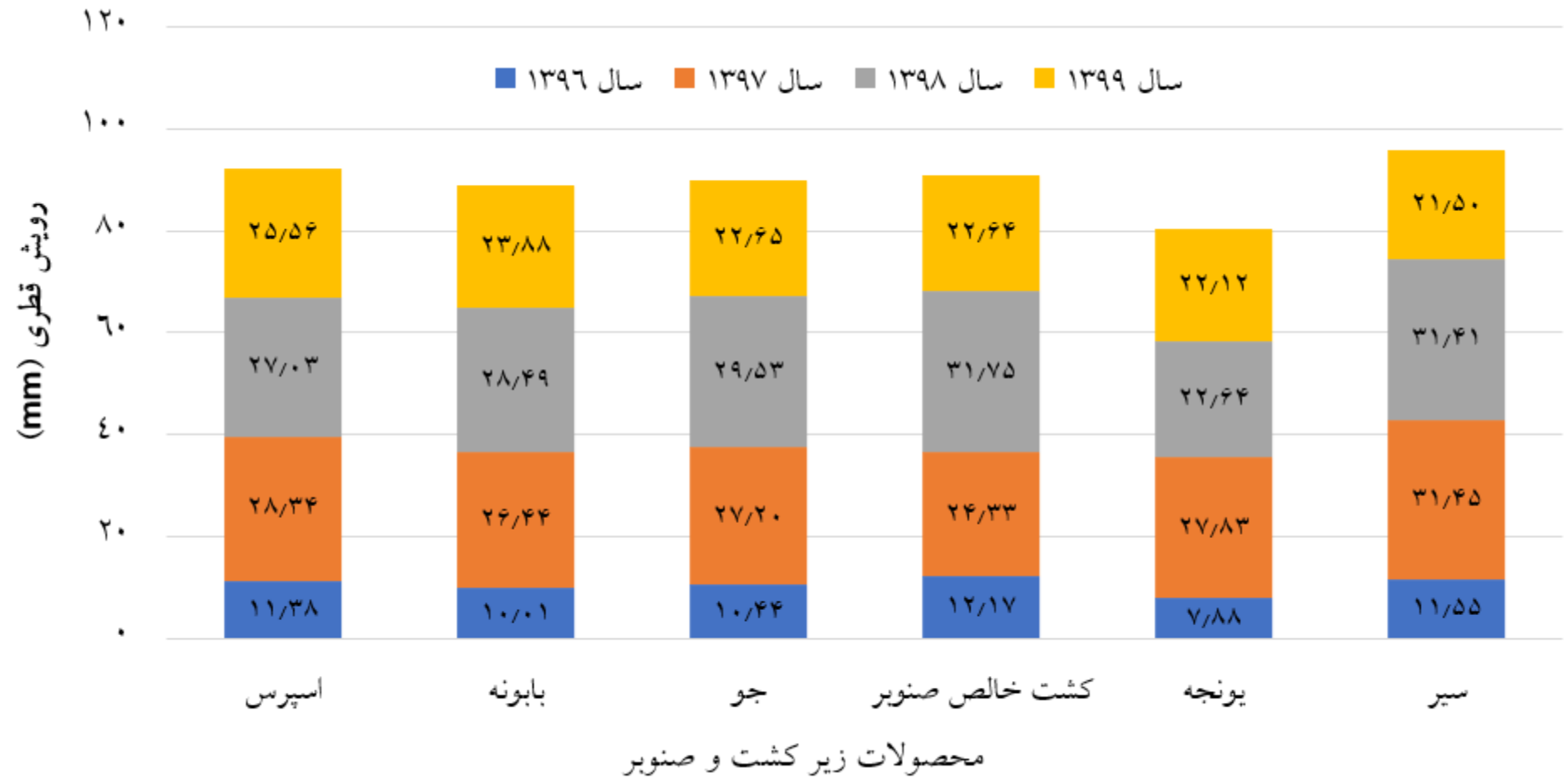


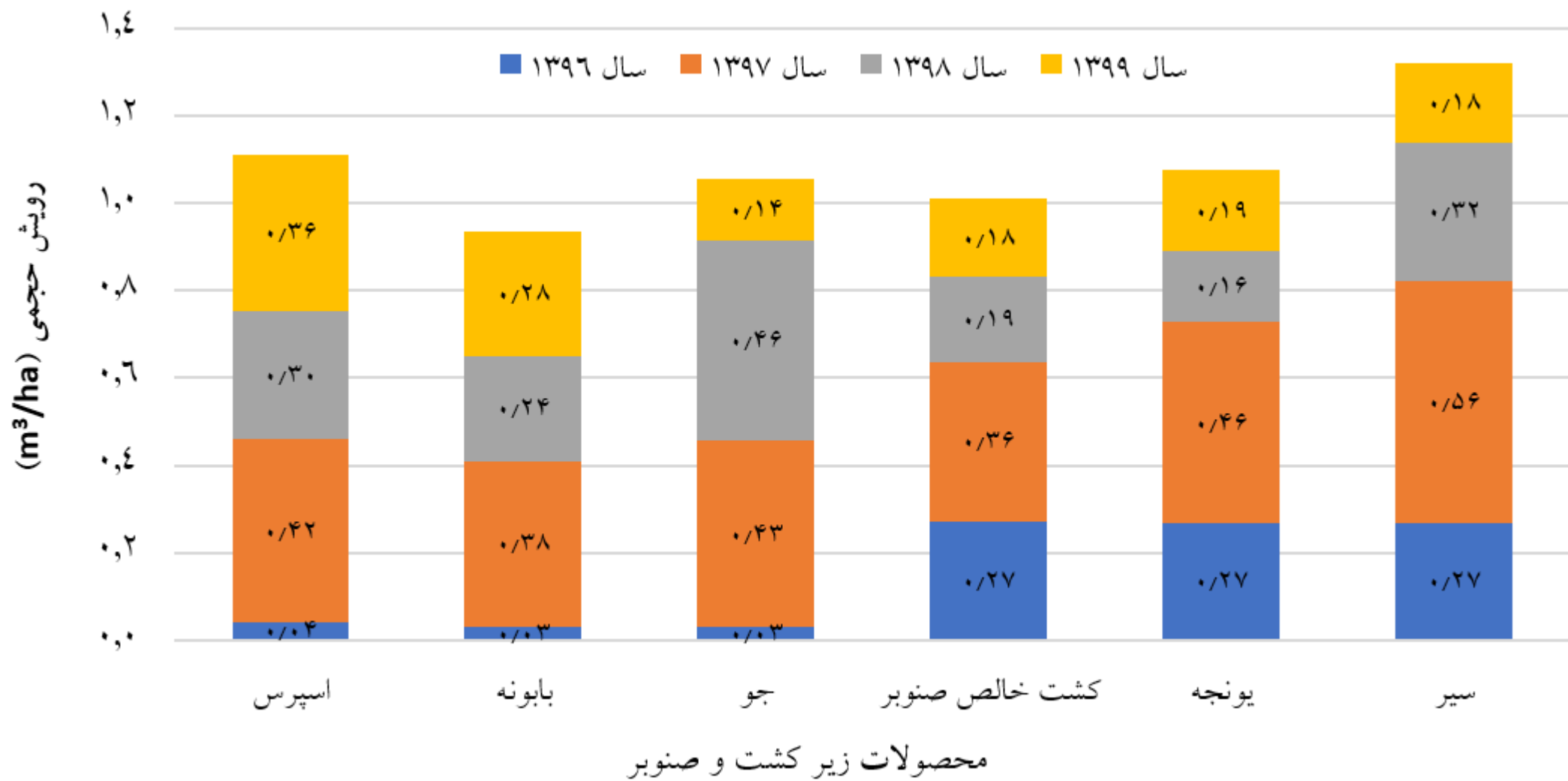


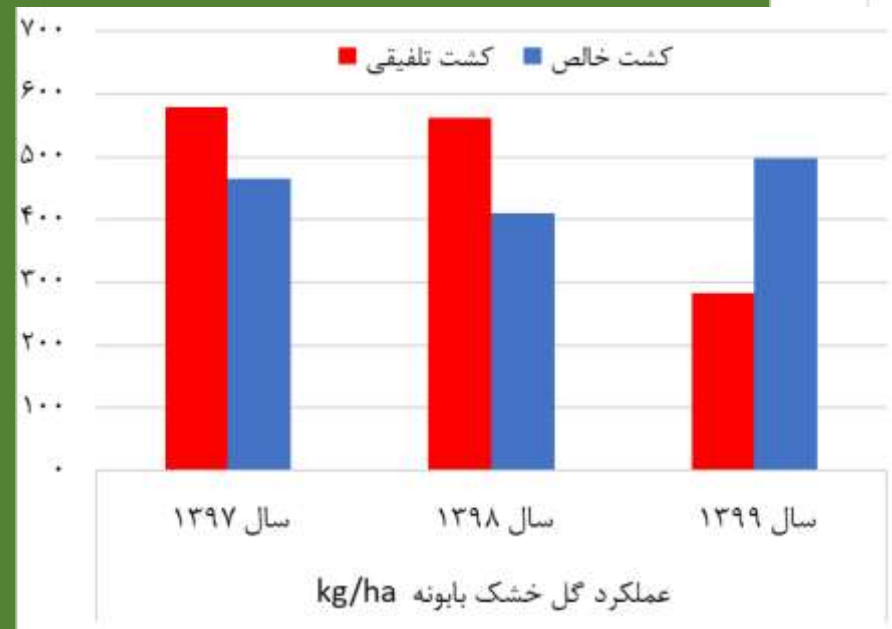
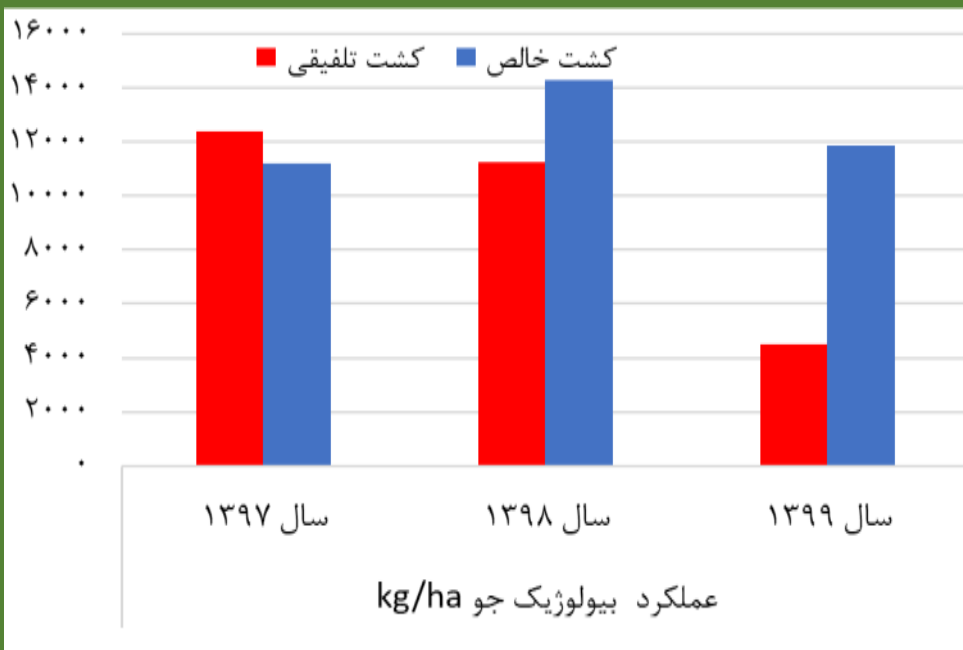
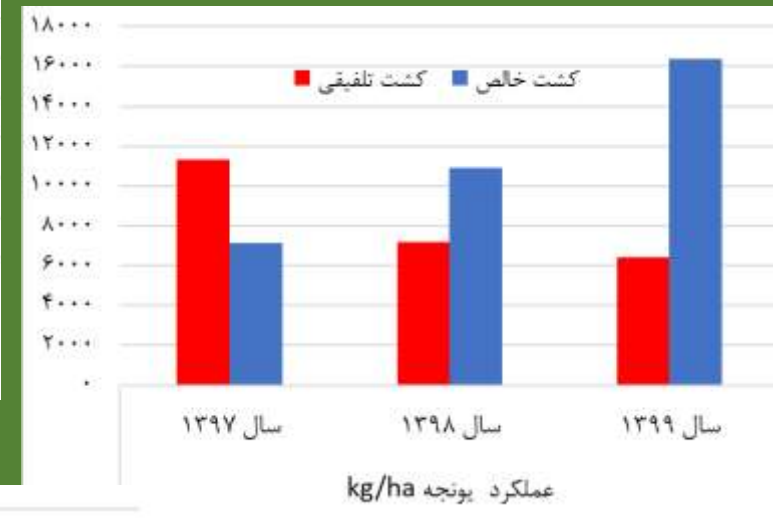
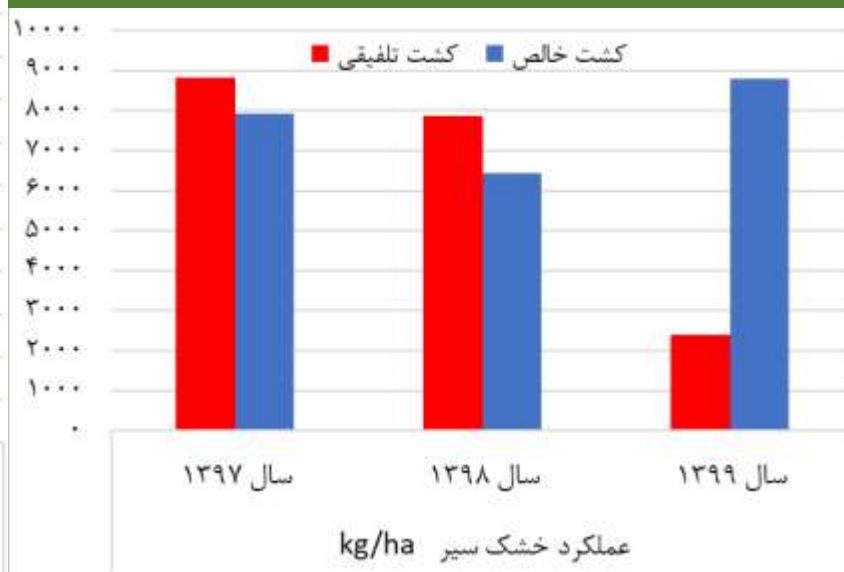
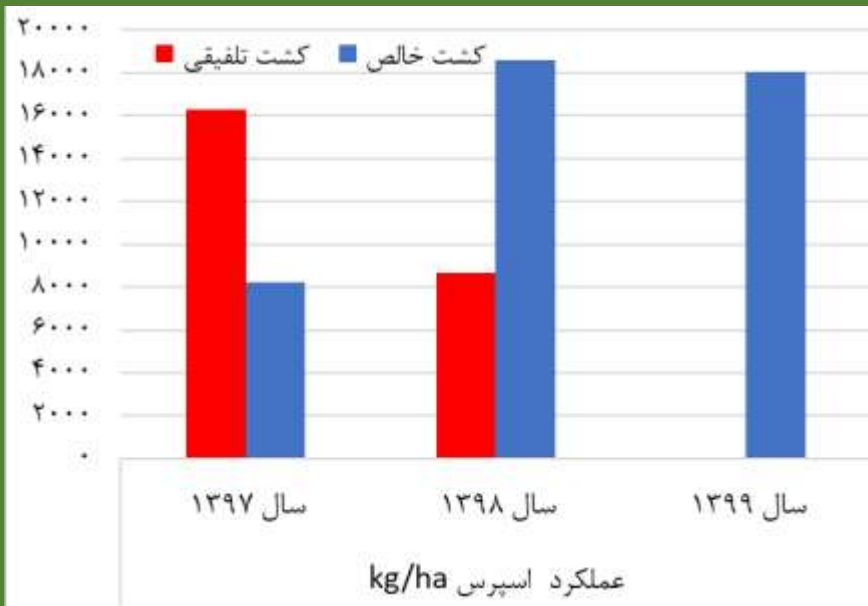
میزان ارتفاع، قطر و حجم درختان صنوبر در کشت خالص







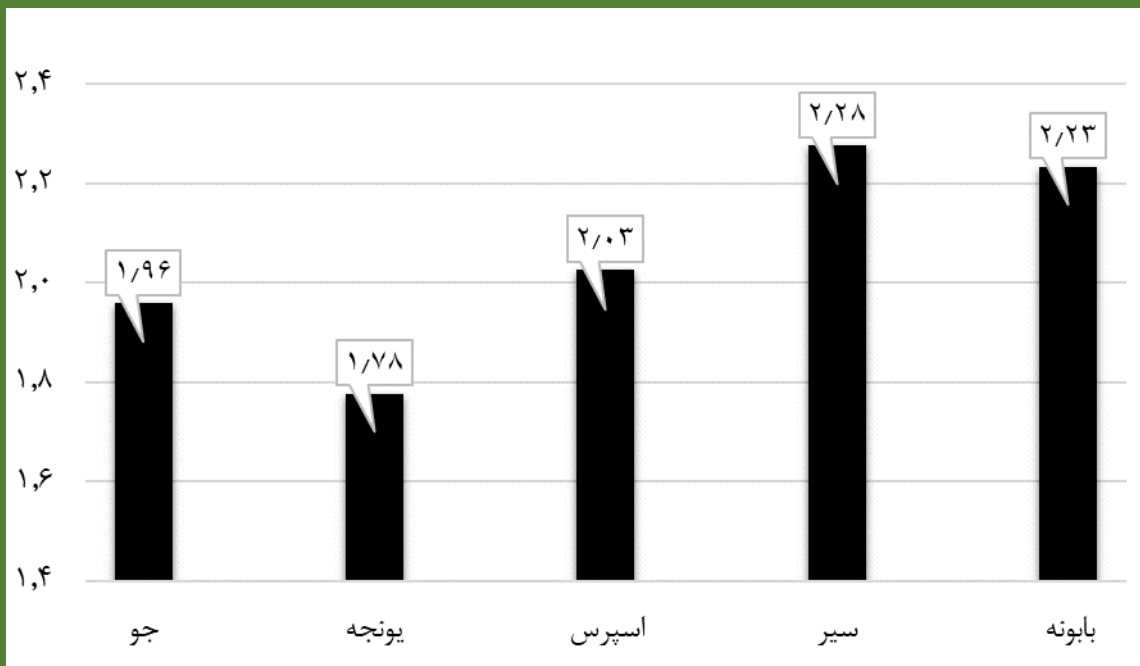




شاخص نسبت برابری زمین (LER): این شاخص براساس سطح زمین زیر کشت محاسبه می‌شود و بیانگر این است که برای به دست آوردن مقدار محصولی که از یک هکتار کشت مخلوط عاید می‌شود چه مقدار از زمین به صورت زراعت تک‌کشتی مورد نیاز است تا همان مقدار محصول برداشت شود و نشان‌دهنده درجه رقابت یا همیاری در کشت آگروفارستری است. به منظور ارزیابی کشت آگروفارستری نسبت به کشت خالص، از شاخص نسبت برابری زمین (LER) طبق معادله ۱ استفاده می‌شود.

$$LER = \frac{PX}{KX} + \frac{PY}{KY} \quad \text{معادله (۱)}$$

در این معادله، PX: عملکرد گونه صنوبر در آگروفارستری، KX: عملکرد گونه صنوبر در کشت خالص (عملکرد نسبی جزء صنوبر)، PY: عملکرد گونه یونجه در کشت آگروفارستری و KY: عملکرد گونه یونجه در کشت خالص (عملکرد نسبی جزء محصول زراعی) می‌باشد. برای تعیین این شاخص، عملکرد نسبی هر جزء محاسبه می‌شود و مجموع آنها میزان LER را مشخص می‌کند.



بر اساس این نسبت، کشت تلفیقی در جو به مقدار ۹۶ درصد، یونجه ۷۸ درصد، اسپرس ۱۰۳ درصد، سیر ۱۲۸ درصد و بابونه ۱۲۳ درصد کارایی بیشتری نسبت به کشت خالص در استفاده از زمین دارند و یا به عبارتی دیگر کشت خالص هر یک از گونه‌های جو، یونجه، اسپرس، سیر و بابونه به ترتیب نیاز به ۹۶، ۷۸، ۱۰۳، ۱۲۸ و ۱۲۳ درصد سطح زیرکشت اضافی دارند تا عملکردی معادل یک هکتار کشت تلفیقی تولید کنند.

مقایسه نسبت برابری زمین (LER) در کشت‌های تلفیقی محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی با صنوبر نسبت به کشت خالص آنها

کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL): این شاخص طبق معادله ۲ محاسبه شد.

$$AYL = \underline{AYL}_a + \underline{AYL}_b \quad \text{معادله (۲)}$$

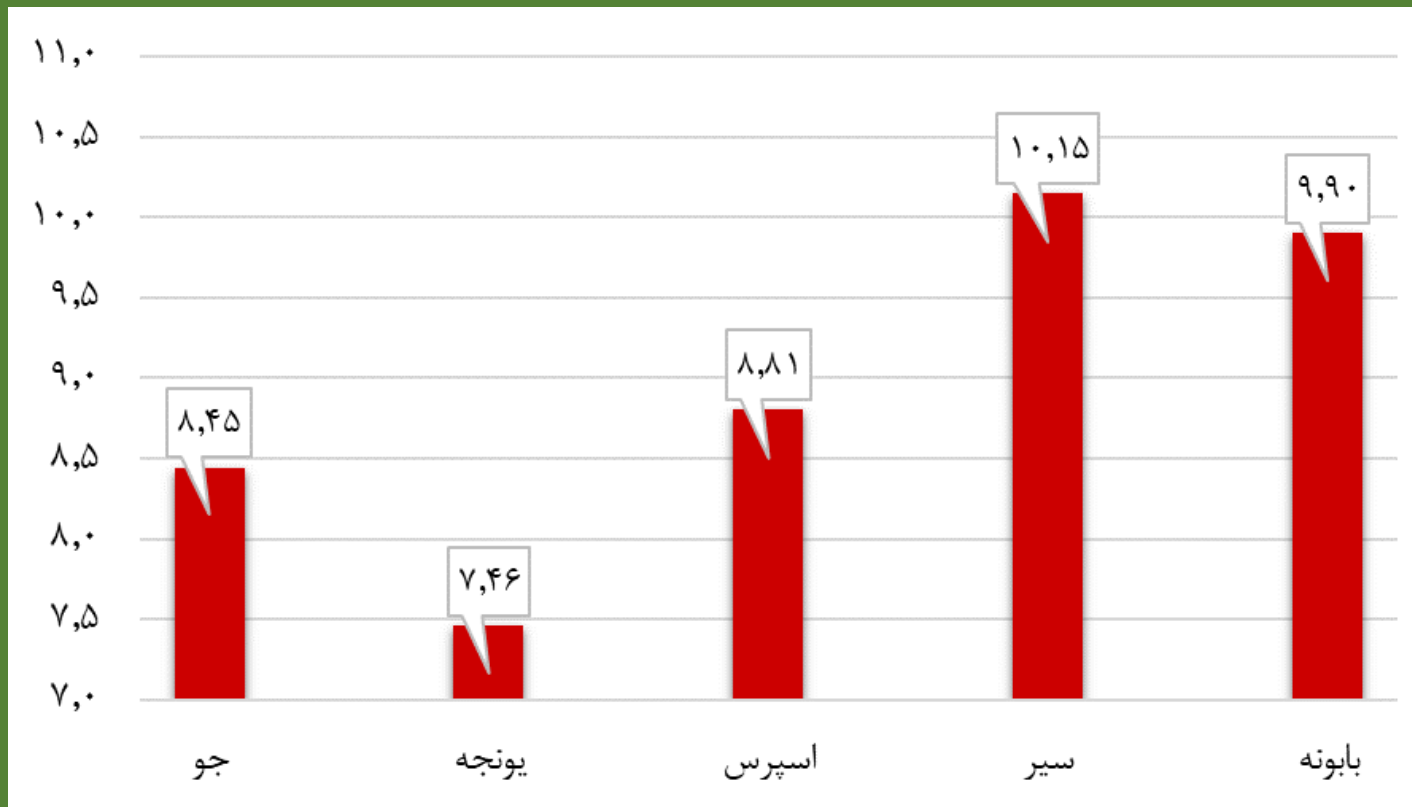
$$AYL_a = \left[LER \times \left(\frac{100}{Z_{ab}} \right) - 1 \right]$$

$$AYL_b = \left[LER \times \left(\frac{100}{Z_{ba}} \right) - 1 \right]$$

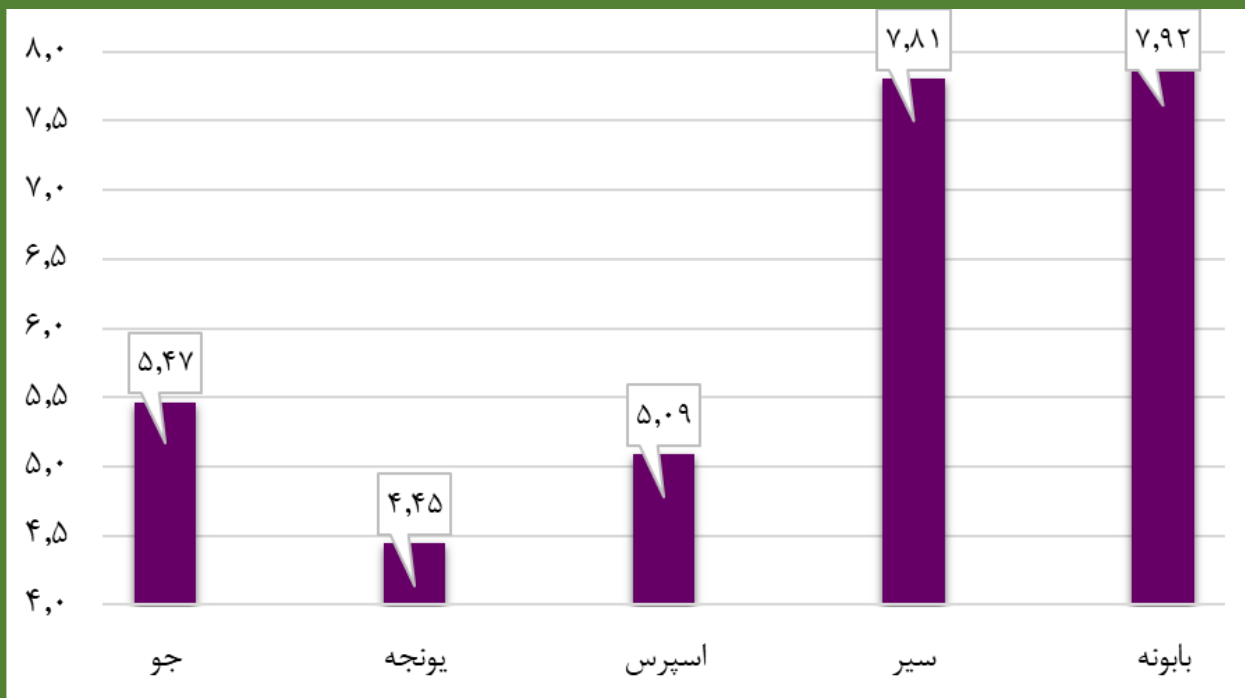
در این معادله، \underline{AYL}_a : کاهش یا افزایش عملکرد واقعی گونه صنوبر، Z_{ab} : درصد گونه صنوبر در کشت آگروفارستری، \underline{AYL}_b :

کاهش یا افزایش عملکرد واقعی گونه یونجه، Z_{ba} : درصد گونه یونجه در آگروفارستری و LER: شاخص نسبت برابری زمین

می باشد.



مقایسه افزایش عملکرد واقعی در کشت‌های تلفیقی محصولات
زراعی، علوفه‌ای و دارویی با صنوبر نسبت به کشت خالص آنها



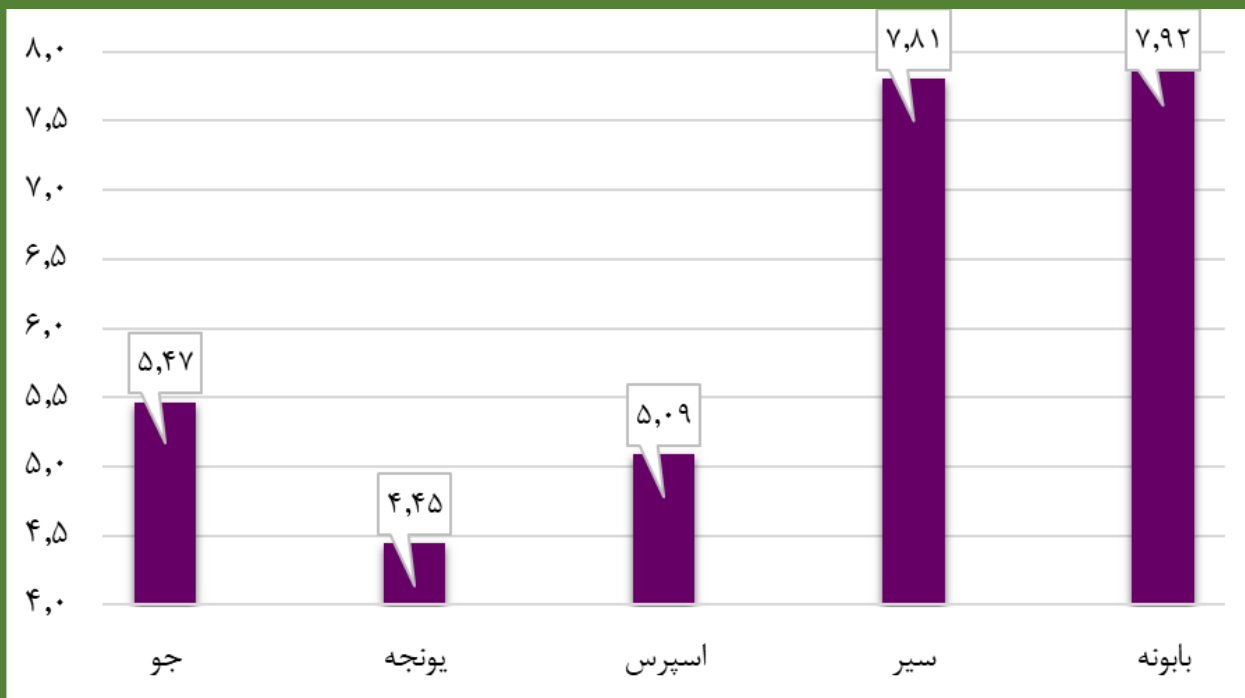
تفاوت در سودمندی اقتصادی به دلیل اختلاف قیمت اجزای هر یک از محصولات تولیدی بر اساس آمار وزرات جهاد کشاورزی در سال مربوطه، میزان عملکرد و درصد هر یک از گونه‌ها در کشت تلفیقی می‌باشد

مقایسه شاخص سودمندی کشت تلفیقی در کشت محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی با صنوبر نسبت به کشت خالص آنها

شاخص سودمندی کشت آگروفاستری (IA): شاخص سودمندی اقتصادی کشت آگروفاستری طبق معادله ۳ محاسبه می شود

$$IA = \left[\left(\frac{a}{a+b} \right) \times AYL_b \right] + \left[\left(\frac{b}{a+b} \right) \times AYL_a \right] \quad \text{معادله (۴)}$$

در این معادله، a: قیمت محصول صنوبر، b: قیمت محصول بونجه، AYL_b : کاهش یا افزایش عملکرد واقعی گونه بونجه و AYL_a : کاهش یا افزایش عملکرد واقعی گونه صنوبر می باشد.



تفاوت در سودمندی اقتصادی به دلیل اختلاف قیمت اجزای هر یک از محصولات تولیدی بر اساس آمار وزرات جهاد کشاورزی در سال مربوطه، میزان عملکرد و درصد هر یک از گونه‌ها در کشت تلفیقی می‌باشد

مقایسه شاخص سودمندی کشت تلفیقی در کشت محصولات زراعی، علوفه‌ای و دارویی با صنوبر نسبت به کشت خالص آنها



مهر تو زم و رشد تو لید^{۱۴۰۲}

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

با تشکر و سپاس فراوان از لطف و توجه شما



مهر آرزوم و رشد تولید
۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

شاخص سودمندی عملکرد تولید چوب صنوبر در کشت مخلوط

سخنران:

فاطمه احمدلو

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۹ آبان ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۱:۳۰