

استفاده از رواناب سطحی برای افزایش تولیدات مراتع فرسوده به روش آگرواکولوژی (مطالعه موردی: استان خراسان)

عبدالصالح رنگ آور، M. Nurberdiev و V. A. Rojkov

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی،
National Institute of Deserts, Flora and Fauna, Ashghabad, Turkmenistan و
Director of International Soil Institute Dokuchaev, Moscow, Russia

چکیده

تخریب اراضی و فرسایش خاک در عرصه‌های جنگلی، مرتعی و کشاورزی کشور مشهود است. یکی از منابع مهم تولید رسوب در حوزه های آبخیز کشور مراتع طبیعی می‌باشند. فرسایش دراز مدت خاک در مراتع کاهش تولیدات را به دنبال داشته، به طوری که گاهاً درمان ناپذیر است. لذا اصلاح و احیاء آنها امری ضروری و حیاتی است. بازسازی مراتع تخریب و فرسایش یافته از دیدگاه و روش آگرواکولوژیکی موثرترین روش علمی و اقتصادی بهبود تولیدات، کنترل فرسایش خاک، تجدید حیات طبیعی و پایداری تولیدات آنها است. با استفاده از این روش امکان افزایش تولیدات علوفه مراتع تا سطح اپتیمم و بر اساس پتانسیل های بالقوه تأمین رطوبت کافی از طریق رواناب های سطحی و افزایش ذخیره و نگهداری آن در هر منطقه وجود داشته و پس از کنترل رواناب و استقرار پوشش گیاهی مناسب، فرسایش خاک نیز کنترل می‌گردد. این روش بر اساس پتانسیل تولید رواناب و ذخیره رطوبت در خاک و برقراری رابطه بین آب قابل استحصال و نیاز آبی گیاهان مورد استفاده به منظور اصلاح و احیاء مراتع فرسوده استوار است. در این تحقیق ضرایب رواناب و رطوبت ذخیره شده در خاک های با شرایط مختلف از نظر عمق، پوشش سطح خاک و توپوگرافی طی بارندگی های طبیعی پاییز- زمستان و بهار در پایگاه تحقیقاتی حفاظت خاک سنگانه، واقع در ۱۰۰ کیلومتری شمال شرق مشهد، در طول سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ اندازه گیری و تعیین گردید. ره آورد این تحقیق ارائه مدلی است که بر اساس آن می توان فاصله مناسب بین ردیف های گیاهان مورد نظر برای ایجاد مراتع مصنوعی در اراضی فرسایش یافته را با هدف تأمین کمبود رطوبت برای تولید اپتیمم تعیین نمود.

واژگان کلیدی: آگرواکولوژی، احیاء مراتع، پلاتهای آزمایشی، سنگانه خراسان، ضریب ذخیره رطوبت در خاک، ضریب رواناب سطحی

مقدمه

جمهوری اسلامی ایران با حدود ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت بر روی کمربند خشک و بیابانی جهان قرار دارد. در گذشته، مناطق وسیعی از کشور پوشیده از مراتع و جنگل های مناسب بوده و تغییرات عوامل طبیعی و انسانی، بویژه دو برابر شدن جمعیت در ۲۵ سال اخیر، باعث تخریب آنها و محیط طبیعی گشته است. بهره‌برداری بیش از حد، نا

صحیح و بدون برنامه از مراتع طبیعی باعث تخریب شدید آنها گشته و خاک آنها به شدت فرسوده و در نتیجه آن تولیدات علوفه ای به حداقل ممکن رسیده است. در اکثر مناطق مرتعی گونه های خوش خوراک و مرغوب از بین رفته و گونه های مهاجم از قبیل اسپند و خارستر جایگزین آنها گردیده است. از آنجایی که شغل بسیاری از روستاییان، دامپروری و اقتصاد آنها وابسته به مراتع است، اصلاح و احیاء مراتع تخریب شده در اولویت کاری برنامه ریزان و متولیان مربوطه می باشد.

رشد و تولیدات گیاهان در مراتع به انرژی گرمایی و آب، بویژه در فصل رشد نیاز داشته و خورشید و بارندگی منابع تأمین آنها می باشند. در مناطق خشک، نیمه خشک و بیابانی از نظر انرژی گرمایی مشکلی وجود نداشته و بارندگی تنها منبع تأمین رطوبت گیاهان مرتعی می باشد.

تحقیقات بسیاری از محققین برای بهبود تولیدات و احیاء مراتع خشک و نیمه خشک در آسیای میانه و بیابانهای حاشیه دریای خزر در جمهوری فدرال روسیه نشان داده که مناسبترین و اقتصادی ترین شیوه احیاء و بهبود تولیدات آنها ایجاد کمربند حفاظتی و کاشت درختچه های علوفه ای میباشد (Petrov, ۱۹۷۴ و Momotov, ۱۹۷۱).

ایجاد کمربند حفاظتی و مراتع مشجر با گونه های ارزشمند علوفه ای قادر است در صورت تأمین رطوبت کافی، تولیدات را تا حد قابلیت پتانسیل هر منطقه افزایش دهد (Nurberdiev و Reizvikh, ۱۹۹۲؛ Shamsudinov, ۱۹۷۵؛ Ozolin, ۱۹۷۴ و Kozyanov, ۱۹۷۴).

مواد و روشها

در مناطق مختلف استان خراسان، پتانسیل تولید رواناب حاصل از بارندگی در سطح مراتع وجود دارد. از این پتانسیل می توان برای رفع کمبود رطوبت برای تولید بهینه استفاده کرد. برای این منظور تعیین ضریب ذخیره و رواناب بارندگیهای پاییز - زمستان و بهار که که امکان استفاده از آنها برای گیاهان اصلاح کننده مراتع^۱ فرسوده وجود دارد ضروری است. مقادیر رواناب حاصل از بارندگی سطح مراتع طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ از طریق پلاتهای اندازه گیری در پایگاه تحقیقاتی سنگانه تعیین گردید. این پایگاه کاملاً تحت کنترل، به ۸۰

¹ Phytomelioration

آور، ۱۳۸۲). شکل (۱) به عنوان نمونه دسته‌هایی از پلاتها در شرایط متفاوت را نشان می‌دهد.

پلات اندازه‌گیری رواناب و رسوب در ۲۳ دسته در سطح مراتع و ۲ دستگاه باران نگار مجهز است. مساحت پلاتهای اندازه‌گیری در پایگاه ۱۰ متر مربع (۵×۲)، ۲۰ مترمربع (۱۰×۲)، ۳۰ متر مربع (۱۵×۲)، ۴۰ مترمربع (۲۰×۲) و ۵۰ متر مربع (۲۵×۲) میباشد (رنگ



شکل (۱) دسته‌هایی از پلاتهای اندازه‌گیری رواناب در شرایط مختلف

رابطه (۲)

$$K = \frac{P + (V_i - V_f) + R_g}{E_o} \text{ and } W = E_o - [P + (V_i - V_f) + R_g]$$

که در آن:

P = بارندگی به میلی متر،

V_i و V_f = بترتیب رطوبت ذخیره شده در ناحیه ریشه در ابتدا و انتهای دوره رشد به میلی‌متر،

R_g = فاصله تحت تاثیر آب زیر زمینی با منطقه توسعه ریشه،

E_o = تبخیر پذیری یا حداکثر تبخیر و تعرق انجام شده از سطح گیاهان کشت شده،

به منظور سهولت تعیین تبخیرپذیری، Rychko ارتباط معنی داری بین آن و مجموع درجه حرارت متوسط روزانه هوا و به صورت زیر برقرار نمود:

$$E_o = 0/30 T_{5-10} \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آن:

E_o = مقدار تبخیر پذیری یا حداکثر تبخیر در شرایط آب و هوایی دوره رشد گیاهی،

T_{5-10} = مجموعه درجه حرارت متوسط روزانه هوا در دوره رشد به سانتی‌گراد.

از طرفی مجموع تبخیر واقعی تقریباً برابر نیاز رطوبتی گیاهان مرتعی در یک سال مشخص می‌باشد (علیزاده و کوچکی، ۱۳۷۴ و فرش و همکاران، ۱۳۷۶).

بنابراین نسبت بین مقدار رطوبت واقعی مصرف شده در سال به مجموع تبخیر و مقدار نیاز رطوبتی برای حداکثر تبخیر در همان سال بیان‌کننده ضریب تامین رطوبت (K_{ma}) برای گیاهان اصلاح‌کننده

پلاتهای احدائی از نظر تیپ پوشش گیاهی، خاک و شیب به چهار گروه تقسیم شده و شرایط این گروهها نشان دهنده اوضاع مراتع منطقه می‌باشند. از ضرایب ذخیره رطوبت در خاک و رواناب بارندگیهای اندازه‌گیری شده می‌توان برای سایر مناطق مرتعی که دارای شرایط مشابه بوده برای تعیین مقدار رطوبت واقعی مصرف شده برای مجموع تبخیر صورت گرفته از سطح گیاهان اصلاح‌کننده مراتع که در فاروهای جمع‌آوری و ذخیره رطوبت در مراتع تخریب شده کشت شده اند در قالب رابطه زیر استفاده نمود. (Rangavar, ۲۰۰۱).

$$FE_o = (p_1 K_a) + [P_2 (I - K_r) - W] \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن:

P_1 = مقدار بارندگی در دوره غیر رشد گیاهی (پاییز و زمستان) به میلی‌متر،

P_2 = مقدار بارندگی در دوره رشد فعال گیاهی (بهار) به میلی‌متر،

K_a = ضریب رطوبت ذخیره شده در خاک،

K_r = ضریب رواناب در دوره رشد گیاهی (بهار)،

W = مقدار رطوبت باقی‌مانده از دوره غیر رشد گذشته در خاک (مقدار آن در منطقه بسیار ناچیز و نادیده گرفته شده است).

در محاسبات تعیین رطوبت مکفی جهت گیاهان اصلاح‌کننده مراتع، دانستن رطوبت مورد نیاز آنها برای سالهای مختلف بسیار مهم و ضروری است.

Rychko (۱۹۹۴) برای منطقه بندی آب و هوایی مناطق بیابانی قرقیزستان از دو پارامتر بارندگی و تبخیر استفاده نموده و مدلی را ارائه کرد. این منطقه بندی بر اساس مقادیر متوسط رطوبت واقعی (K) و (W) و پارامترهای بارندگی و تبخیر در دوره رشد گیاه و با استفاده از رابطه زیر انجام شد:

در فاروهای جمع آوری رطوبت می باشد که به صورت زیر نشان داده شده است:

$$K_{ma} = \frac{(P_1 K_a) + [P_2 (1 - K_r)]}{0.30 \times T_{(5-20^\circ C)}} \quad \text{رابطه (۴)}$$

که در آن:

$0.30 \times T_{5-20^\circ C}$ مجموع تبخیر در دوره رشد موثر گیاهان مرتعی در متوسط درجه حرارت روزانه بین ۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد.
ضریب ذخیره بارندگی های پاییز و زمستان (K_a) در فاروهای ذخیره رطوبت از طریق رابطه زیر بدست آمد.

$$K_a = \sum P + S - I \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در آن:

$\sum P$ = مجموع بارندگی پاییز و زمستان در منطقه به میلی متر،
 I = مجموع تبخیر در مدت زمان بارندگیهای منطقه به میلی متر،
 S = مقدار رواناب جاری شده در نوارهای موجود بین فاروها به میلی متر.

مقدار رواناب حاصل از بارندگیهای سطح مراتع نیز از طریق پلاتهای اندازه گیری و رابطه زیر حاصل شد.

$$S = \left[H_w \left(\frac{10^4}{A_r} \right)^{-1} \right] A_s^{-1} \quad \text{رابطه (۶)}$$

که در آن:

H_w = ارتفاع آب در مخزن به متر،
 A_r = مساحت مخزن به سانتیمتر مربع،
 A_s = مساحت پلات به متر مربع.

ضریب رواناب از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$K_r = \left\{ \left[H_w \left(\frac{10^4}{A_r} \right)^{-1} \right] A_s^{-1} \right\} (\sum P)^{-1} \quad \text{رابطه (۷)}$$

که در آن:

$\sum P$ = مقدار بارندگی نازل شده

نتایج محاسبات مجموعه تبخیر، نفوذ رطوبت در خاک و اندازه گیری رواناب در ۲۳ رویداد انتخابی با بارندگی های مختلف و موثر از نظر تولید رواناب در طول مدت چهار سال (به غیر از مناطق کوهستانی) نشان داد که، در طول سپتامبر تا نوامبر (شهریور تا آذر ماه) رطوبت قابل ملاحظه ای در خاک مشاهده نشد و مقدار رطوبت مصرف شده در تبخیر سه تا هفت برابر مقدار بارندگی نازل شده بود (جدول ۱).

جدول (۱) متوسط دراز مدت پارامترهای آب و هوایی و توزیع آنها در ایستگاه هواشناسی مشهد

ماههای میلادی												پارامترهای آب و هوایی
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۴/۵	۹/۹	۱۴	۲۰/۵	۲۵/۴	۲۷/۱	۲۴/۷	۱۹/۱	۱۴/۵	۷/۹	۳/۶	۲/۳	درجه حرارت به سانتی گراد
۲۸	۱۰	۶	۵	۱	۰	۷	۳۰	۵/۵	۵/۸	۴/۲	۳/۳	بارندگی به میلی متر
۱۴	۳۰	۴۲	-	-	-	-	۵۸	۴۴	۲۴	۱۱	۷	تبخیر به میلی متر
۵۱	-	-	-	-	-	-	-	۸۱	۴۳	۲۶	۲۱	در صد تبخیر از بارندگی
۰/۳	۰/۳	۰/۳	-	-	-	-	-	۰/۶	۰/۶	۰/۴	۰/۳	رواناب سطحی به میلی متر
۱	۱	۱	-	-	-	-	-	۱	۱	۱	۱	در صد رواناب از بارندگی
۱۳	-	-	-	-	-	-	-	۱۰	۳۳	۳۱	۲۶	رطوبت ذخیره شده در خاک به میلی متر
۵۰	-	-	-	-	-	-	-	۱۸	۵۶	۷۳	۷۸	در صد رطوبت ذخیره شده از بارندگی

ضرایب ذخیره رطوبت و رواناب در خاک بستگی به تیپ خاک، پوشش گیاهی، شیب زمین و ... دارد. به همین دلیل لازم است این مقادیر برای مراتعی که اصلاح و احیاء پوشش گیاهی در آنها مورد نظر است، برآورد شود. اندازه گیری رواناب، تبخیر و ذخیره رطوبت در خاک مراتع در پایگاه تحقیقاتی سنگانه طی سالهای ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰ اندازه گیری که در جدول (۲) نشان داده شده است.

ذخیره رطوبت در خاک از ابتدای زمستان، در دکابر ۵۰ در صد، ژانویه ۷۸ درصد و فوریه ۷۳ در صد مقدار کل بارندگی ها بود. متوسط رطوبت مصرف شده برای تبخیر در زمستان ۳۳ درصد و مقدار رواناب ۲ در صد بود. مقدار بارندگی در فصل بهار قابل ملاحظه و مقدار متوسط رطوبت مصرف شده برای تبخیر در ماه های مارس و آوریل ۶۲ در صد، نفوذ رطوبت در خاک ۳۷ درصد و فقط یک در صد صرف رواناب سطحی گردید.

جدول (۲) ضرایب ذخیره رطوبت در خاک (Ka)، تبخیر (Ki) و رواناب (Kr) اندازه گیری شده در پایگاه تحقیقاتی سنگانه در زمستان و بهار سالهای ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰

ردیف	خصوصیات محل پلاتهای آزمایشی	مساحت مترع	زمستان			بهار		
			Kr	Ki	Ka	Kr	Ki	Ka
۱	اراضی تپه ماهوری، جهات جغرافیایی مختلف، شیب ۱۲-۱۷ در صد، خاک لیتوسل، پوشش گیاهی درمنه، پوآ، کارکس و سالسولا، در صد پوشش گیاهی ۱۰ تا ۲۰ در صد و در بر گیرنده ۵ پلات آزمایشی	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۳۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۴۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۵۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	
۲	اراضی تپه ماهوری، جهات جغرافیایی مختلف، شیب ۱۷ تا ۲۴ در صد، خاک رگوسل، پوشش گیاهی درمنه، پوآ، کارکس و سالسولا، در صد پوشش گیاهی ۶۰ تا ۷۰ در صد و در بر گیرنده ۹ پلات آزمایشی	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۲
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۳
		۳۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۴۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۵۰	-	-	-	-	-	-
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۲	
۱-۲	در این زیر گروه ۹ پلات آزمایشی فرار داشته، شیب بیش از ۵۰ در صد و فاقد پوشش گیاهی، بقیه خصوصیات این گروه مشابه گروه ۲ می باشد.	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۰۶	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۰۵
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۳۳
		۳۰	-	-	-	-	-	-
		۴۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۳	
۳	اراضی تپه ماهوری، جهات جغرافیایی مختلف، شیب ۱۵ تا ۲۰ در صد، خاک رگوسل و عمیق، پوشش گیاهی غنی و از گونه های درمنه، پوآ، کارکس و سالسولاهای مختلف و در بر گیرنده ۸ پلات آزمایشی	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
		۳۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
		۴۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۵۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰	
۱-۳	۲ پلات آزمایشی در این زیر گروه قرار دارد. پوشش گیاهی این زیر گروه کارکس بوده و بقیه مشخصات مشابه گروه ۳ میباشد.	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
		۳۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
		۴۰	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۰۰	
۲-۳	۲ پلات آزمایشی با شیب خیلی کم بین ۳ تا ۸ در صد در این زیر گروه قرار گرفته و پوشش گیاهی کارکس و سالسولا می باشد.	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۲
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		۳۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
	متوسط	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	
۴	این گروه فاقد خاک و پوشش گیاهی مناسب بوده و سطح آن پوشیده از گراول می باشد. شیب دامنه ها بین ۱۰ تا ۱۵ در صد میباشد.	۱۰	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۳
		۲۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۰	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱
		متوسط	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۰۲
	متوسط پارامترها برای منطقه	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۰۱	

رابطه (۸) $D_o = 0.30 \times T_{(5-20^\circ C)} - [(P_1 K_a) + P_2]$ در نتیجه، مدل رطوبت بهینه (OMA) برای گیاهان اصلاح کننده به صورت زیر بیان می شود.

$$OMA = \frac{[(P_1 K_a) + P_2] + D_o}{0.30 \times T_{(5-20^\circ C)}} = 1.0 \quad \text{رابطه (۹)}$$

کمبود بارندگی برای رطوبت بهینه گیاهان اصلاح کننده مراتع تخریب شده در مناطق مختلف آگروکلیماتیکی را می توان از رواناب سطحی تامین نمود. برای انتخاب فاصله بین فاروهای کشت (عرض نوار) که رواناب تولیدی بین آنها میتواند کمبود بارندگی را برطرف نماید، می توان از جدول (۳) استفاده نمود..

منابع

- ۱- بی نام، ۱۳۶۹. طرح جامع توسعه و احیاء کلات نادر، بررسی آبهای سطحی، کمیته امور آب جهاد سازندگی خراسان.
- ۲- رنگ آور، ع، ۱۳۸۲. بررسی و تحقیق در زمینه عوامل فرسایش خاک مراتع خراسان، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.
- ۳- علیزاده، ا. و ع. کوچکی، ۱۳۷۴. کشاورزی آب و هوا، نشر مشهد.
- ۴- فرشی، ع، م.ر. شریعتی، ر. جاراللهی، م.ر. قائمی، م. شهابی فر و م. تولایی، ۱۳۷۶. برآورد آب موردنیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول. نشر آموزش کشاورزی.

- 5- Artykov, K., 1987. Fodder production in the foothill rangelands of Turkmenistan (in Russian), Ashkhabad, Ylym.
- 6-Fedoseev, A.P., 1964. The Climate and rangeland Grasses of Kazakhstan (in Russian), Leningrad.
- 7- Ivanov, N.N., 1959. Arid regions of Earths. Geogr. General, 91(iss, 5).
- 8- Kozyanov, F.M., 1974. The rol of forestry in semi-desert regions with the purpose fodder production. VNIALMI, iss. 14 (68).
- 9- Momotov, I.F., 1971. Improving of South West rangelands of Kizel Kom. Problem of desert development, No. 4.
- 10- Nechaeva, N.T., 1958. Dynamics of pasture vegetation of the Kara Kum Desert under the influence of meteorological conditions (in Russian), Ashkhabad, Izd. AN Turkm, SSR.
- 11- Nurberdiev, M. and O. N. Reizvikh, 1992. Productivity of rangelands of the Central Asian deserts, appraisal and management (in Russian), Ashkhabad, Ylym.
- 12- Ozolin, G.N., 1976. Recommendations on the growth of pasture- protecting belts from Holoxylon Aphyllom in the Cis-Caspian Region (in Russian), Volgograd, VNIALMI.
- 13- Petrov, M.P., 1974. The world experience in forest planting and fixing drifting sands in the Earths deserts (in Russian), Leningrad, Univ. Press.
- 14- Rangavar, A., 2001. Agroecological basis of increasing productivity of eroded soils in Khorasan province (Iran), Synopsis of the thesis for

متوسط پارامترهای حاصل از پلاتها در جدول فوق آمده است. مقدار بارندگی و رواناب مستقیماً از پلاتهای آزمایشی پایگاه اندازه گیری شد. رطوبت مصرف شده برای تبخیر کل به روش رچکو محاسبه گردید. متوسط ضریب ذخیره بارندگی های زمستانه در تپه ماهورهای با خاک شنی لومی ترکمنستان ۵۵ درصد است. این مقدار در مراتع با خاک شنی قزاقستان ۷۷ درصد و برای خاکهای شنی لومی ۷۰ درصد می باشد (Fedoseev, ۱۹۶۴). ضریب رواناب برای بیابانهای استپی جمهوری فدرال روسیه (مناطق پایین ولگا) ۸ درصد و برای مناطق بیابانی دریای خزر ۵ درصد محاسبه گردیده است (Artykov, ۱۹۸۷). بر اساس محاسبات انجام شده در مطالعات آبهای سطحی منطقه چهچهه (همجوار پایگاه تحقیقات سنگا نه) متوسط ضریب رواناب ماههای نوامبر تا فوریه در سطح ۸۱/۳۵۲ هکتار یک در صد برآورد شده است (بی نام، ۱۳۶۹). نتیجه این که، با استفاده از ضرایب ذخیره و رواناب بدست آمده در سالهای مختلف از طریق پلاتهای آزمایشی پایگاه تحقیقاتی سنگانه، امکان برآورد کمبود بارندگی برای رطوبت بهینه منظور گیاهان اصلاح کننده مراتع را مهیا و بر اساس این شبیه سازی برای ایجاد مراتع مشجر در مناطق مختلف آگروکلیماتیکی استان خراسان میتوان طراحی اقدام نمود.

نتایج و بحث

انجام عملیات احیاء مراتع در نواحی خشک، بویژه مناطق خیلی خشک مرکز و جنوب خراسان همراه با ریسک بالا میباشد. زیرا، بذور گیاهان اصلاح کننده نیاز شدید به رطوبت داشته و عدم توجه به اوضاع جوی در مناطق خشک ممکن است هزینه های انجام شده برای اصلاح و احیاء مراتع را در طی هر ۶ تا ۱۰ سال بی نتیجه نماید (Nurberdiev و Reizvikh, ۱۹۹۲). به این دلیل لازم است، قبل از انجام عملیات احیاء مراتع مخروبه و به منظور تعیین شیوه مناسب برای بهبود اوضاع گیاهی آن با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی، پارامترهای زیر را تعیین نمود.

- ۱- تعیین نیاز رطوبتی گیاهان اصلاح کننده در دوره رشد فعال و موثر گیاهی. این نیاز رطوبتی را می توان از طریق مجموع تبخیر در دوره رشد فعال گیاهی تعیین نمود (Rychko, ۱۹۹۴).
- ۲- تعیین مقدار رطوبت مصرف شده از بارندگیهای فصل پاییز و زمستان و نیز فصل بهار برای تبخیر.
- ۳- تعیین مقدار رطوبتی که از بارندگی های فصل پاییز و زمستان در خاک ذخیره می شود.
- ۴- تعیین مقدار رواناب سطحی حاصل از بارندگی های فصل بهار که مصادف با دوره رشد فعال گیاهی همزمان است.

تعیین کمبود بارندگی D_o در هر منطقه آگروکلیماتیکی برای استقرار گیاهان اصلاح کننده و رشد پایدار در فاروهای ذخیره رطوبت در خاک. این مقدار کمبود از اختلاف بین رطوبت مورد نیاز و رطوبت ذخیره شده در خاک به اضافه مقدار رواناب در هر منطقه و به صورت زیر بدست می آید:

Kirghizstan (in Russian), Bishkek, Izd. AN Kirghizstana.

16- Shamsutdinov, Z.Sh., 1975. Scientific principals of production increasing in desert rangelands. Rep. to 3rd mt. Symp. on Caracul Growing (in Russian), Samarkand.

obtaining a PhD degree in agriculture Moscow State University of Forest.

15- Rychko, O.K., 1994. Methodology of appraising and predicting the moisture adequacy of agrotechnical systems in the arid regions of

جدول (۳) حجم رواناب قابل استحصال در نوارهای با عرض مختلف (فاصله بین گیاهان در ردیف یک متر)

حجم رواناب تولیدی در بارندگیهای مختلف در فصل بهار به میلی متر (فوریه - می)								ضریب رواناب	فاصله بین فاروها یا عرض نوار به متر
۲۲۵	۲۰۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	۷۵	۵۰		
۲۲	۲۰	۱۸	۱۵	۱۲	۱۰	۸	۵	-/۰.۱	۱۰
۴۴	۴۰	۳۶	۳۰	۲۴	۲۰	۱۶	۱۰		۲۰
۶۶	۶۰	۵۴	۴۵	۳۶	۳۰	۲۴	۱۵		۳۰
۸۸	۸۰	۷۲	۶۰	۴۸	۴۰	۳۲	۲۰		۴۰
۱۱۰	۱۰۰	۹۰	۷۵	۶۰	۵۰	۴۰	۲۵		۵۰
۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	-/۰.۲	۱۰
۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰		۲۰
۱۳۵	۱۲۰	۱۰۵	۹۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰		۳۰
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰		۴۰
۲۲۵	۲۰۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۲۵	۱۰۰	۷۵	۵۰		۵۰
۶۸	۶۰	۵۲	۴۵	۳۸	۳۰	۲۲	۱۵	-/۰.۳	۱۰
۱۳۵	۱۲۰	۱۰۲	۹۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰		۲۰
۲۰۲	۱۸۰	۱۵۸	۱۳۵	۱۱۲	۹۰	۶۸	۴۵		۳۰
۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰		۴۰
۳۳۸	۳۰۰	۲۱۲	۲۲۵	۱۸۸	۱۵۰	۱۱۲	۷۵		۵۰
۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	-/۰.۴	۱۰
۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰		۲۰
۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰		۳۰
۳۶۰	۳۲۰	۲۸۰	۲۴۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۰	۸۰		۴۰
۴۵۰	۴۰۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰		۵۰
۱۱۲	۱۰۰	۸۸	۷۵	۶۲	۵۰	۳۸	۲۵	-/۰.۵	۱۰
۲۲۴	۲۰۰	۱۷۶	۱۵۰	۱۲۴	۱۰۰	۷۶	۵۰		۲۰
۳۳۶	۳۰۰	۲۶۴	۲۲۵	۱۸۶	۱۵۰	۱۱۴	۷۵		۳۰
۴۴۸	۴۰۰	۳۵۲	۳۰۰	۲۴۸	۲۰۰	۱۵۲	۱۰۰		۴۰
۵۶۰	۵۰۰	۴۴۰	۳۷۵	۳۱۰	۲۵۰	۱۹۰	۱۲۵		۵۰
۱۳۵	۱۲۰	۱۰۵	۹۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰	-/۰.۶	۱۰
۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰		۲۰
۴۰۵	۳۶۰	۳۱۶	۲۷۰	۲۲۵	۱۸۰	۱۳۵	۹۰		۳۰
۵۴۰	۵۴۰	۴۸۰	۴۲۰	۳۶۰	۳۰۰	۲۴۰	۱۲۰		۴۰
۶۷۵	۶۰۰	۵۲۵	۴۵۰	۳۷۵	۳۶۰	۲۲۵	۱۵۰		۵۰