

بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

چکیده:

مرزبند جوی یکی از روش‌های قدیمی تهیه بستر بذر است. این روش با نام‌های مختلفی نظیر بسته محدود، جوی ساده، خاک‌پوری تشنی و خاک‌پوری تشنی کوچک نیز شناخته می‌شود. این روش نخستین بار در سال ۱۹۳۱ در کلرادو آمریکا در کشت گندم به کار گرفته شد. تا اواخر دهه ۱۹۴۰ در خیلی از مناطق جهان از جمله آفریقا مورد استفاده قرار گرفت لیکن در دهه ۱۹۵۰ به سبب گسترش سایر روش‌های خاک‌پوری حفاظتی که کاه و کلش را بر روی سطح خاک نگه داشته و مانع فرسایش بادی نیز می‌شد، این روش به خاطر سرعت کاری پایین ادوات موجود در آن زمان و مشکلاتی نظیر کنترل علف‌های هرز به فراموشی سپرده شد. اما امروزه با توجه به محدودیت منابع آب و پایین بودن کارایی سیستم‌های آبیاری موجود، احداث این مرزبندها یا کرتچه‌ها در کانون توجه زارعین و آبیاران قرار گرفته است. تهیه بستر بذر در این روش مشابه روش جوی و بسته است با این تفاوت که در این روش درون جوی‌ها یا فاروها، کرتچه‌هایی به فواصل مشخص ایجاد می‌شود. کرتچه‌ها ایجاد شده درون جوی در این روش در زمان بارندگی با آبیاری، حکم چاله‌های آبگیر را بازی می‌کنند. آبگیرهای موجود در این روش علاوه بر کاهش روان آب، سبب افزایش ذخیره آب در خاک همچنین افزایش آب استفاده گیاه می‌گردد. اکثر تحقیقات صورت گرفته در آمریکا بر روی تاناب گندم - آیش نشان دهنده افزایش غیر مداوم در تولید برده لیکن در سیستم‌های کشاورزی شامل گیاهان ردیفی تابستانه، عملکرد و کاهش بهتری داشته است. با توجه به وجود ادوات مدرن هیچ گونه محدودیتی در استفاده از این روش تهیه بستر بذر وجود نداشته و این روش در مناطق خشک و نیمه خشک، در سزارخ، در دیم سبب مخصوصا جهت کشت گیاهانی نظیر پنبه، آفتابگردان، سورگوم و ذرت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله به بررسی تاریخچه استفاده، محاسن و محدودیت‌های ویژه آن می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: تهیه بستر بذر، مرزبندی، کارایی مصرف آب، حفاظت آب و خاک

دیواره:

مرزبند جوی (Furrow dikes) یکی از روش‌های قدیمی تهیه بستر بذر است که با نام‌های مختلفی نظیر بسته محدود (Tied ridges)، جوی سددار (Furrow damming)، خاک‌پوری تشنی (Basin tillage) و خاک‌پوری تشنی کوچک (Micro basin tillage) نیز شناخته می‌شود. مرزبندی، بسته کوچک خاکی است که به‌طور مکانیکی در جوی ایجاد می‌شود، و با ایجاد آن مقدار کمی آب درون هر کرتچه نگهداری خواهد شد (شکل ۱). جوی بسته دارای کاربردهای مختلفی در حفاظت آب و خاک بوده که با سیستم‌های تولید آبی و دیم‌سازی یافته است. آن از جایی که این روش، آب را تا زمانی که بتواند در خاک نفوذ نموده و جذب آن شود در داخل حوضچه‌های کوچک نگهداری می‌کند و بدین‌وسیله سبب افزایش کارایی مصرف آب شده و گیاه را با آب کمتری حفظ می‌نماید. زیرا آب را تا زمانی که بتواند در خاک نفوذ نموده و جذب آن شود، نگهداری می‌نماید. سرعت نفوذ آب در خاک بسته به نوع خاک متغیر بوده به گونه‌ای که برای خاک‌های رسی کم و برای خاک‌های شننی زیادتر می‌باشد [۱]. شیب مرزبند نیز فاکتور دیگری است که می‌تواند توسط مرزبندی مدیریت شود. از آن جا که مرزبندی آب را در مرزبند ذخیره می‌نماید لذا مانع از جاری شدن روان‌آب گردیده (شکل ۲) و از جلوگیری از حرکت سریع آب سبب می‌شود که یکنواختی توزیع آب در مرزبند پیش‌تر شود [۱].

از آن جا که تولید کنندگان می‌گویند که ضمن بالا بردن کارایی سیستم‌های خود، هزینه‌های تولید را کاهش دهند روش مرزبندی می‌تواند با ادوات کشت موجود که هزینه سرمایه‌های کمی‌ها دارند به‌کار رود. لذا می‌توان گفت که بازگشت سرمایه در این روش سریع است [۱۸].



شکل ۱: ادوات پشت تراکتوری ایجادکننده مرزبندی.



شکل ۲: در سمت راست روان‌آب توسط مرزبند جوی جمع آوری و ذخیره شده است. لیکن در سمت چپ (بدون مرزبندی) روان‌آب از دسترس خارج شده است.

تاریخچه:

مرزبندی برای اولین بار در سال ۱۹۳۱ توسط پیاکو در گندم‌زارهای آرپای، کلرادو مورد استفاده قرار گرفت [۲]. در اواخر دهه ۱۹۳۰ ادوات مورد نیاز به صورت تجاری تولید و به صورت گسترده‌ای در کشت‌زارهای ایالات متحده آمریکا به‌کار گرفته شد [۳]. گسترش استفاده از مرزبندی در کشت‌زارهای ایالات متحده آمریکا، این روش در نواحی خشک و نیمه خشک، به‌ویژه در آفریقا رواج یافت. کشاورزان تانزانایی در دهه ۱۹۴۰ در مناطق کشت پنبه جهت جلوگیری از روان‌آب از مرزبندی استفاده نمودند. تحقیقات نیز در این خصوص در تانزانیا و نیجریه صورت پذیرفته است [۴، ۵ و ۶]. در دهه ۱۹۵۰ این روش به دلایل سرعت پایین انجام کار، کنترل ضعیف علف‌های هرز، واکنش نامنظم و غیر مشخص عملکرد، و مشکلات تهیه بستر بذر و خاک‌پوری بعدی، رها شد. سیستم خاک‌پوری حفاظتی یکی دیگر از عوامل مهم در عدم استفاده از این روش بود. در خاک‌پوری حفاظتی حداقل ۳۰ درصد از بقایای کشت قبل بر روی سطح زمین نگهداری می‌شود نگهداری کشت بر روی سطح خاک سبب کاهش فرسایش بادی خاک می‌گردد و از آن‌جا که فرسایش بادی یک معضل در کشت‌زارهای ایالات متحده آمریکا بوده، لذا جایگزین روش مرزبندی شد [۷]. استفاده دوباره از مرزبند جوی در دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ وقتی که ادوات پیشرفته‌ای تولید شد [۷] و علفکش‌های موثرتر و کارتریبی به بازار عرضه شد، آغاز گردید. این روش هم‌اکنون در روش آبیاری سنتی بیوت جهت کاهش روان‌آب آبیاری، و بهبود کارایی آب آبیاری به کار برده می‌شود [۸].

مروری بر تحقیقات صورت پذیرفته:

آزمایشات فراوانی جهت بررسی تاثیر مرزبندی در حفاظت آب و خاک در بسیاری از کشت‌زارهای وسیع آمریکا نظیر کلسی [۹] و هایس [۱۰] در ایالت تانزاس، و دووارد [۱۱] در ایالت کالاموا صورت گرفته است. اکثر این آزمایشات بر روی تاناب گندم - آیش بوده و افزایش مداوم و مطلوب در این خصوص مشاهده نشده است، لیکن عملکرد محصولات تابستانه واکنش بهتری داشته‌اند. شاید دلیل آن این باشد که در این روش جهت تولید محصولاتی نظیر سورگوم، ذرت، پنبه، آفتابگردان بهتر پاسخگو می‌باشد [۱۲، ۱۳].

هول و همکاران با مقایسه به روش مرزبندی، فارو و بدون فارو، تحت دو رژیم کم آبیاری و آبیاری کامل در سه فصل رشد به این نتیجه رسیدند که عملکرد ذرت در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده و تحت تاثیر تمام نیمارها و سال قرار داشته است. تیمار مرزبندی به طور معنی‌داری عملکرد ذرت را در طی سه سال و تحت رژیم‌های مختلف رطوبتی افزایش داده است مقدار این افزایش در سال دوم که سال نیمه خشکی بود، روزی بوده است [۱۴]. با ۲ تا ۳ برابر شدن آب قابل دسترس گیاه وقتی که از مرزبندی جهت نگهداری آب اضافی استفاده شد، میزان پنبه تولیدی از ۱۰۰ به ۳۰۰ پوند در هر اکر و عملکرد دانه سورگوم از ۶۰۰ به ۱۲۰۰ پوند در اکر افزایش یافته است [۱۵]. از دلایل این موضوع می‌توان به افزایش توزیع یکنواختی آب در مرزبند تحت تاثیر مرزبند جوی اشاره نمود که این خود باعث افزایش عملکرد می‌گردد [۱۶]. مرزبندی می‌تواند روان‌آب را کاهش داده [۱۷، ۱۸، ۱۹]، ظرفیت نگهداری سطحی خاک (نیم‌هور و اسولین، ۲۰۰۲ و مورین و همکاران، ۱۹۸۴) و کارایی مصرف آب [۱۹] را افزایش دهد. یک مطالعه ۳ ساله در دانشگاه A&M تکراس نشان داد که میانگین روان‌آب ۷۳/۲ اینچ بوده که تغییرات زیادی بسته به شیب زمین داشته است [۱].

کاربرد در دیم‌زارها:

عملکرد عملکرد گیاهان تحت شرایط دیم بسیار متغیر است. وقتی که باران در زمانی که گیاه به آب نیاز دارد، نیارند یا به اندازه‌ای باران که روان آب تولید نشود، اثرات مفید تهیه بستر به روش مرزبندی مخفی می‌ماند [۲۰]. اثرات مثبت این روش معمولاً در ضعیف در کنترل علف‌های هرز یا هوادهی خاک، به سبب وجود آب اضافی است. نیاز به کاهش روان‌آب باید با نیاز به زکشت‌های سطحی در دیواره‌های مربوط مخصوصاً در خاک‌های با قابلیت نفوذ کم و با ظرفیت کم نگهداری آب را دارند. به تعادل برسند [۲۱] راه حل این مشکل ایجاد یک درمیان مرزبندی در جوی‌ها می‌باشد. در آزمایشی این روش به‌طورموقت آبیاری عملکرد پنبه در آفریقا را افزایش داده است [۵]. جرارد و همکاران [۱۳] گزارش دادند که کشت‌زارهای سبب کاهش آب ۸۲ میلی‌متری روان‌آب از افزایش ۱۱۶ کیلوگرم در هکتار (۳۲ درصدی) شش پنبه در تکراس شده است. کولرک افزایش ۳۶ درصدی شش پنبه در تکراس را گزارش نموده است [۲۲]. افزایش عملکرد پنبه در واکنش به مرزبندی در تانزانیا و نیجریه نیز گزارش شده است [۲۳ و ۲۴]. عملکرد دانه سورگوم نیز عکس‌العمل خوبی نسبت به حفظ روان آب توسط مرزبندی نشان داده است در آزمایشی در بوسلند تکراس مشخص شد که نقش مرزبندی و تسطیح مرزبند در کاهش روان‌آب و افزایش عملکرد سورگوم در سیستم کشت یکساله برابر بوده است. بیش‌تر افزایش عملکرد در سبب مرزبندی در یک مطالعه ۶ ساله ۲۴۶۰ کیلوگرم در هکتار و میانگین آن ۷۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است عوامل مدیریت گیاه و آب و هوا که سبب دامنه وسیع عملکردی سورگوم شده‌اند عبارتند از: کشت مداوم که اجازه ذخیره رطوبت در ناحیه ریشه در سالی‌ها که گیاه کشت نمی‌شود را نمی‌دهد. باران زیاد و روان‌آب زیاد مخصوصاً اگر در ابتدای فصل سورگوم رخ داده و افزایش می‌دهد. در آبیاری‌ها روان‌آب را جمع‌آوری کرده باشد. محدود شدن بارندگی در فصل رشد و افزایش اطمینان به آب ذخیره شده در خاک [۲].

کاربرد در مزارع آبی:

مرزبند جوی می‌تواند همراه با فاروهای تسطیح شده و سیستم آبیاری بارانی به‌کار رود. زارعین اغلب جوی‌ها را یک درمیان مرزبند جوی می‌کنند و از فاروهای که مرزبندی نشده جهت آبیاری استفاده می‌نمایند بدین‌وسیله ۵۰ درصد از سطح مرزبند توانایی جذب و نگهداری روان‌آب را ها را دارد. استوارت و همکاران [۲۴] آبیاری محدود دیم‌زارها را جهت استفاده مشترک از روان‌آب و آبیاری در فاروهای سطح توسعه دادند. در این سیستم از آب کم موجود جهت آبیاری، جهت آبیاری کامل بیش از نیمی از مرزبند استفاده می‌شود. به‌گونه‌ای که تمام کود و بذرها در جهت پیشینه نمودن تولید قرار گیرند. یک چهارم مرزبند رودی کم‌تر می‌باشد و با روان‌آب مدیریت می‌شوند. کمتر از یک چهارم مرزبند نیز به عنوان فروربند جهت اخذ روان‌آب باران و آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم به طور گسترده مورد توجه زارعین قرار نگرفته است زیرا نیاز به مدیریت متفاوت جهت هر قسمت داشته و میزان بذر مورد نیاز هر قسمت نیز متفاوت می‌باشد.

آموزه از مرزبند جوی در کشاورزی آبی جهت بهبود کارایی کاربرد آب مصرفی در سیستم بارانی همراه با کاربرد انرژی کم و دقیق، با کاهش روان‌آب سطحی بوده است. استفاده از مرزبندی در روش آبیاری همراه با کاربرد انرژی کم و دقیق سبب نفوذ و پخش یکنواخت آب در مرزبند شده و بدین وسیله کارایی کاربرد آب آبیاری متناوب از ۹۵ درصد خواهد شد [۲۵].

نتیجه‌گیری

- شرایطی که سبب می‌شود گیاهان واکنش مثبتی به مرزبندی در دیم‌زارها نشان دهند عبارتند از:
 - کشت فشرده یا سالیانه.
 - میزان زیاد روان‌آب یا باران که در ابتدای دوره رشد به وقوع پیوندد.
 - ایجاد اسکال در بارش محدود در فصل رشد.
- واکنش منفی گیاهان نیز به دلیل کنترل ضعیف علف‌های هرز، ضعیف در هوادهی و محدود شدن زمان خاک‌پوری و کشت بعد می‌باشد. با این وجود این روش تهیه بستر بذر تحت شرایط استفاده از سیستم‌های آبیاری بارانی برای کشت گیاهان تابستانه قابل بررسی است.

فهرست منابع

- [1] Namless. (2004). Furrow dikes maximize irrigation and rainfall benefits. Reprinted from "The Cross Section", Vol 50, No.2, February 2004
- [2] Jones, O.R. and Clark, R.N. (1987). Effects of Furrow Dikes on Water Conservation and Dryland Crop Yields. Soil Sci. Soc. Am. J., 51 (5), 1307-1314.
- [3] Musick, J.T. (1981). Precipitation Management Techniques—New and Old. In 8th Annual Groundwater Management District Conference, Lubbock, TX, December 1981; Smith, Ed.; High Plains Underground Water Conservation District No. 1; Lubbock, TX, 13-19.
- [4] Faulkner, O.T. (1944). Experiments on Ridged Cultivation in Tanganyika and Nigeria. Trop. Agric. 21 (9), 177-178.
- [5] Lawes, D.A. (1963). A New Cultivation Technique in Tropical Africa. Nature (London), 198, 1328.
- [6] Lawes, D.A. (1966). Rainfall Conservation and Yield of Sorghum and Groundnut in Northern Nigeria. Exp. Agric. 2, 139-146. Furrow Dikes 319.
- [7] Lyle, W.M. and Dixon, D.R. (1977). Basin Tillage for Rainfall Retention. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 20 (6), 1013-1017.
- [8] Jones, O.R. and Louis Baumhardt, R. (2003). Furrow Dikes. United States Department of Agriculture (USDA), Bushland, Texas, U.S.A.
- [9] Kruska, J.B. and Mathews, O.R. (1956). Dryland Crop-Rotation and Tillage Experiments at the Colby (Kansas) Branch Experiment Station; USDA Circular 979; U.S. Printing Office: Washington, DC, 51-52.
- [10] Luebs, R.E. (1962). Investigations of Cropping Systems, Tillage Methods, and Cultural Practices for Dryland Farming at the Fort Hays (Kansas Branch Experiment Station); Bull. 449; Kansas Agric. Exp. Stn.: Manhattan, 32-33.
- [11] Locke, L.F. and Mathews, O.R. (1953). Relation of Cultural Practices to Winter Wheat Production, Southern Great Plains Field Station, Woodward, Oklahoma; USDA Circular 917; U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 15-17.
- [12] Gerard, C.J.; Sexton, P.D. and Conover, D.M. (1984). Effect of Furrow Diking, Subsoiling and Slope Position on Crop Yield. Agron. J. 76 (6), 945-950.
- [13] Gerard, C.J.; Sexton, P.; Clark, L.E. and Gilmore, E.C. (1983). Sorghum for Grain: Production Strategies in the Rolling Plains; Bull. 1428; Texas Agric. Exp. Stn.: College Station.
- [14] Howell, T. A., Schneider, A. D. and Dusek, D. A. (2002). Effects of Furrow Diking on Corn Response to Limited and Full Sprinkler Irrigation. Soil Sci. Soc. Am. J. 66:222-227.
- [15] Ben-Hur, M., Z. Plaut, G.J. Levy, M. Agassi, and I. Shainberg. (1995). Surface runoff, uniformity of water distribution and yield of peanut. irrigation with a moving sprinkler system. Agron. J. 87:609-613.
- [16] Huang, Z.B., S. Assouline, J. Zilberman, and M. Ben-Hur. (2000). Tillage and saline irrigation effects on water and salt distribution in a sloping field. Soil Sci. Soc. Am. J. 64:2096-2102.
- [17] Ben-Hur, M., and S. Assouline. (2002). Tillage effects on water and salt distributions in aVertisol during effluent irrigation and rainfall. Agron. J. 94:1295-1304.
- [18] Morin, J., E. Rawitz, Y. Benyamini, W.B. Hoogmoned, and H. Ethkin. (1984). Tillage practices for soil and water conservation in the semi- arid zone. 2. Development of the basin-tillage system in the wheat. fields. Soil. Tillage Res. 4:155-164.
- [19] Lyle, W.M., and J.P. Bordovsky. (1983). [low energy precision] Lepa irrigation system evaluation. Trans. ASAE 26:776-781.
- [20] Baumhardt, R.L.; Wendt, C.W. and Keeling, J.W. (1993). Tillage and Furrow Diking Effects on Water Balance and Yields of Sorghum and Cotton. Soil Sci. Soc. Am. J. 57 (4), 1077-1083.
- [21] El-Swaify, S.A.; Pathak, P.; Rego, T.J. and Singh, S. (1985). Soil Management of Optimized Productivity Under Rainfed Conditions in the Semiarid Tropics. In Advances in Soil Science; Stewart, B.A., Ed.; Springer-Verlag: New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, Vol. 1, 1-64.
- [22] Clark, L. E. (1983). Response of Cotton to Cultural Practices. Prog. Rpt. PR4175; Texas Agric. Exp. Stn.: College Station.
- [23] Peat, J.E. and Prentice, A.N. (1949). The Maintenance of Soil Productivity in Sukumaland and Adjacent Areas, Tanganyika. East Afr. Agric. J., 15, 48.
- [24] Stewart, B.A.; Musick, J.T. and Dusek, D.A. (1983). Yield and Water Use Efficiency of Grain Sorghum in a Limited Irrigation-Dryland Farming System. Agron. J., 75 (4), 629-634.
- [25] Lyle, W.M. and Bordovsky, J.P. (1981). Low Energy Precision Application (LEPA) Irrigation System. Trans. ASAE, 24 (5), 1241-1245.