

تاریخ علم، دوره ۱۸، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۹، ص ۴۸۷-۵۱۹

## خاک و بارورسازی آن در فلاحی دوره اسلامی

صادق حجتی

دکتری تاریخ علم دوره اسلامی

پژوهشگر، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

s.hojjati@ihcs.ac.ir

(دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵، پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۲)

### چکیده

بررسی میراث فلاحی دوره اسلامی با تمرکز بر دو موضوع خاک و شیوه‌های بارورسازی آن و ردیابی و مقایسه آن با ریشه‌های کلاسیک یونانی و رومی، نمودار تلاش دانشوران و علمای کشاورزی اسلامی برای تکمیل و تنوع‌بخشی در حوزه «علوم خاک» است. چه در کنار تکرار بخش بزرگی از آثار متقدمان، نگاه‌های فلاحی دوره اسلامی در این سرفصل‌ها، حاوی داده‌هایی جدید مرکب از توضیحات استقرائی و نظری، به همراه تجارب زراعی و مشاهدات شخصی است. چندان که این بخش را می‌توان یکی از مهم‌ترین محورهای نوآوری متون فلاحی دوره اسلامی قلمداد کرد. از آن میان رساله‌های تدوین شده در اندلس و به‌طور مشخص آثار ابن بصال و ابن عوام زمینه‌ساز تعریف معیارهای جدیدی برای تشخیص کیفیت و مرغوبیت خاک و معرفی دسته‌بندی‌های جدیدی از آن گردید. به طوری که دسته‌بندی ده‌گانه مرسوم در متون رومی برای انواع خاک‌ها، به دست‌کم ۲۵ نوع ارتقاء یافت. در گام بعدی این معیارها در ایران و در فلاحی‌نامه‌های فارسی با رویکردی کاملاً بدیع و اجتهادی و ناظر به کاربرد عملی آن‌ها تدوین و ارائه شد. با این حال این تلقی‌های متفاوت ابتر بود و در قلمرو جهان اسلام و حتی در غرب لاتین پی‌گیری نشد و حتی برای پژوهشگران امروزی تاریخ علم دوره اسلامی نیز ناشناخته باقی مانده است. بررسی تطور متون فلاحی با تمرکز بر این موضوع جزئی و ردیابی دلایل احتمالی تغییرات آن هدف این مقاله است.

کلیدواژه‌ها: خاک‌شناسی، فلاحی دوره اسلامی، فلاحی‌نامه‌های اندلسی و فارسی، میراث رومی در علوم اسلامی.

#### مقدمه

خاک به عنوان نخستین و مهم‌ترین عنصر کشاورزی و بستر و مسکن گونه‌های گیاهی، مهم‌ترین عنصر تولید کشاورزی است. شیوه‌های بارورسازی و تقویت زمین‌های زراعی با مواد آلی و مغذی نیز نقش بسزایی در کمیت و کیفیت محصولات داشته است. از این رو هر دو مبحث از سرفصل‌های مهم هر نظام کشاورزی و سامانه دانشی و تجربی مرتبط با آن است. در فلاح دوره اسلامی نیز شناخت خاک و ویژگی‌های آن به منظور کشت و زرع از مهم‌ترین ارکان کشاورزی است. تا آنجا که شناخت خاک را ضروری‌ترین دانش یک کشاورز بلکه؛ «اکبر ارکان علم المنابت و أجلها قدرأ» (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۰۷ و ۹۱۴) و اول مرتبه دانش فلاح قلمداد کرده و کسی را که در آن سررشته‌ای ندارد به طور مطلق جاهل خوانده‌اند (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۳۲۱/۱) از این رو بخش قابل توجهی از محتوای رساله‌های فلاحی به صورت فصل مستقل خاک یا ذیل عناوین و مطالب دیگر، بدان اختصاص یافته است.

#### سابقه خاک‌شناسی یونانی و رومی

نخستین آثار مکتوب در باره کشاورزی از دوره رومی به دست ما رسیده است و بخش بزرگی از سنت فلاحی دوره اسلامی نیز وام گرفته از حوزه فرهنگی یونان و روم است و غالب متون تاریخی- فرهنگی دوره اسلامی منشاء انتقال علوم فلاحی به جهان اسلام را روم دانسته‌اند و این امر در میان دانشوران دوره میانه جزو مشهورات بوده است. چندان که جاحظ در رساله التبصر بالتجارة «مهندسان آب و دانشمندان علم کشاورزی» را در شمار «انواع کالاهای نادر و متاعی که از روم آورند» یاد کرده (جاحظ، ۲۰۱۵، ۳۵) و ابن قتیبه نیز در طعن به شعوبیه ایرانی، فلاح را از اقتباسات رومی جهان اسلام یاد کرده است (ابن قتیبه، ۲۰۱۷، ۱۰۶). از این رو اشاره به سابقه موضوع خاک‌شناسی و ذکر پاره‌ای از تقسیم‌بندی‌های ایشان از خاک ضروری می‌نماید.

خاک‌شناسی کتوا (۹۵-۴۶ ق.م) متقدم‌ترین دانشمند کشاورزی روم چندان مفصل نیست و او در رساله کشاورزی خود به توصیه‌های کلی و معرفی خاک‌های مناسب برای برخی از محصولات اکتفا کرده است؛ «خاک باید خوب و به‌طور طبیعی مستحکم باشد. در صورت امکان، باید در دامنه کوه قرار بگیرد و رو به جنوب باشد» (کتوا، ۱۹۳۴، ۵، ۱۹) همو بر اهمیت شخم‌زنی تأکید کرده است؛ «چه چیزی در کشاورزی خوب

حرف اول را می‌زند؟ شخم خوب و حفاری زمین». چه با شکافتن سطح و خرد کردن توده‌های خاک زمین در هنگام بارش باران، رطوبت بیشتری را جذب کرده و آن را برای شرایط خشک حفظ می‌کند (همان، ۶۱).

نگاشته‌های وارو<sup>۲</sup> دیگر دانشمند رومی (حدود ۳۷ ق.م) این عرصه چارچوب اصلی دانش رومیان در زمینه خاک‌شناسی را تشکیل می‌دهد. او چهار اصل شکل و هیئت خاک، نوع خاک و وسعت و چگونگی حصارکشی زمین را مهم‌ترین رکن انتخاب زمین زراعی دانسته است. در مورد شکل و پیکربندی، وارو سه نوع زمین هموار و صاف، تپه‌ای و کوهستانی و نوع چهارم را از ترکیب و اختلاط سه قسم اول، معرفی کرده است. وارو در ادامه این تقسیم‌بندی ارتفاع زمین را رکن اصلی تعیین پوشش گیاهی طبیعی و مناسب بودن آن برای کشت محصولات مختلف و درختان میوه می‌داند. چه در دشت‌های وسیع، گرما شدیدتر است و در مناطقی کوهستانی هوا سبک‌تر است. به نظر او اجزای اساسی خاک شامل سنگ، ماسه، خاک رس و شن، گچ، خاکستر (آتشفشانی)، خاکه و گردغبار و خاک سرخ است. به طوری که می‌توان نوع خاک را با توجه به عنصر غالب آن توصیف کرد. در اثر وارو علاوه بر جنس خاک، معیارهای افزوده دیگری همچون رطوبت، بافت (خاک‌های غنی و فقیر) و درجه قوام (سبک، شکننده و سخت) نیز ارائه شده است (وارو، ۱۹۱۲، ۲۴-۲۶). او خاطر نشان کرده که جنس خاک کیفیت زمین را تعیین می‌کند. اما این کشاورز است که با انتخاب نوع استفاده از زمین به عنوان باغ، مرتع و علفزار، مزرعه غلات، یا تاکستان، میان کیفیت زمین و محصول آن سازگاری ایجاد کند. برای مثال بعضی از گونه‌ها مانند صنوبر و کاج، به دلیل مقاومت در برابر سرما در زمین‌های کوهستانی و درختانی مانند بادام و انجیر در تپه‌هایی که ارتفاع زیادی ندارند، با سرعت بیشتری رشد می‌کنند. به طور کلی در این سه نوع زمین که با اختلاف سطح مشخص شده، دشت‌ها برای محصولات غله‌ای، تپه‌ها برای تاکستان و درختان جنگلی برای زمین‌های کوهستانی کارایی بهتری دارند. (همان)

تلاش دیگر دانشوران و علمای کشاورزی رومی منحصر به تکمیل و تنوع‌بخشی همان تقسیم‌بندی وارو بود و هیچ یک از آن‌ها سعی در ارائه طریق بدیلی در توصیف انواع خاک نداشته است. تنها ژولیوس گراچینوس (متوفی ۳۹ م) در اثر مفقودش به

کیفیتی اشاره کرده که افراطی می‌نمود و مورد اقبال قرار نگرفت؛ اثر گراچینوس را حاوی اولین کاربرد صریح نظریه عناصر اربعه در علوم کشاورزی دانسته‌اند. با این شاهد که او بهترین خاک را دارای خواص متعادل گرما و سرما، رطوب و خشکی و نیز فشردگی و سستی دانسته است (باتزر، ۱۹۹۴<sup>۳</sup>، ۳۰). البته وارو اشاره کوتاهی به این نظریه داشت و بر آن بود که خاک‌های سنگین گرم و خاک‌های سبک سرد هستند. گیاهان در خاک‌هایی که خیلی مرطوب هستند می‌پوسند و در خاک‌هایی که بیش از حد خشک هستند گرفتار سوءتغذیه می‌شوند. خاک‌های بیش از حد فشرده، نفوذناپذیرند، هواگیری در آن ضعیف و در فصل خشک، مستعد ترک خوردگی است. خاک‌های چسبنده هم نفوذپذیری بیش از حد دارند و مستعد خشکسالی هستند. کار در خاک‌های سنگین نیز بسیار دشوار است (وارو، ۱۹۱۲، ۳۰).

گلو مالا<sup>۴</sup> دیگر عالم فلاحتی برجسته رومی (حدود ۵۶-۴۱ م) زمین‌ها را به سه دسته دشتی، تپه‌ای و کوهستانی تقسیم کرده و ذیل هر یک از این دسته‌های سه گانه، شش نوع خاک به حسب پرقوت<sup>۵</sup> و نحیف، رقیق و غلیظ و دست‌آخر خشک و مرطوب معرفی کرده است. او برخلاف دیگر مؤلفان این حوزه بر آن بود که سن و قدمت خاک اهمیتی در باروری و محصول‌دهی آن ندارد (گلو مالا، ۱۹۶۰، ۱۰۷). در حالی که در سایر مناطق کشت مستمر محصولات بدون کوددهی و بارورسازی، عملاً امکان‌پذیر نبود. چندان که اکثر علمای کشاورزی هم‌عصر در مورد بارورسازی خاک و شیوه‌های مختلف آن از قبیل انواع مختلف سرگین یا خاک‌های معدنی و همچنین حبوبات ترمیمی و تناوب زراعی بحث کرده‌اند. برخی از محققان دلیل احتمالی این امر را در پیوند با زادبوم او در مناطق جنگلی و حاصل‌خیز که خاک آن به طور طبیعی با پوشش غنی برگ‌ها و شاخ و برگ انواع رستنی‌ها تغذیه می‌شد، جستجو کرده‌اند (باتزر، ۱۹۹۴، ۳۰). چندان که قسمت بزرگی از توضیحات او در بخش خاک، به آماده‌سازی و تبدیل زمین جنگلی و پرپونه یا مردابی به مزرعه قابل کشت اختصاص یافته است؛ کارهایی از قبیل بریدن درختان، طرق زه‌کشی مرداب‌ها، جمع‌آوری سنگ‌ها، شخم‌زنی مناسب برای ریشه‌کنی درختان جنگلی و... (گلو مالا، ۱۹۶۰، ۱۲۱-۱۲۷). همو تأکید

3. Butzer  
4. Columella

۵. معادل رومی: pakhus, pinguis

کرده که برای شناخت جوهره خاک نباید به ظاهر و سطح آن اکتفا کرد و سرشت اصلی خاک را تنها با کندن و لایه برداری سطح آن می‌توان شناخت.

تاریخ طبیعی اثر دایرةالمعارفی پلینی<sup>۶</sup> (۲۳-۷۹م) نیز حاوی فصلی در باره موضوع بحث ما است. در واقع او در چشم‌اندازی کلی مناطق جغرافیایی جهان را بر اساس آب و هوا و خاک آن‌ها شناسایی و دسته‌بندی کرده و از این جهت به بحث در باره انواع خاک‌ها پرداخته است. پلینی مانند گلوملا برآن بود که رنگ خاک معیار قطعی و محفوظ از خطایی برای کیفیت خاک نیست. چه علائمی که ما از روی آن قضاوت می‌کنیم اغلب فریبنده هستند. او برای این مطلب مثال‌هایی ذکر می‌کند؛ خاکی که با درختان بلند و برازنده آراسته شده، همیشه مطلوب نیست، به جز برای همان درختان، چه در خاکی که درخت بلند و سرزنده صنوبر وجود دارد، چه گیاه دیگری می‌تواند رشد کند؟ در یک ارزیابی کلی می‌توان گفت پلینی چکیده‌ای از یک قرن بحث و تتبع فرهنگ رومی را در این زمینه ثبت کرده است. حکمی نه چندان شگفت‌انگیز؛ بهترین زمین خاکی نسبتاً رسی و نرم دارد که به راحتی کار گرفته می‌شود، نه غرقاب است و نه خشک (پلینی، ۱۹۴۳، bk. XVII, chap. 3).

#### خاک‌شناسی در متون فلاحی دوره اسلامی

فلاحه نامه‌های دوره اسلامی به صراحت آگاهی‌های منابع کلاسیک را تصدیق کرده‌اند و تقریباً همه اصول و نکات فنی و تجویزی مربوط به خاک‌شناسی رومی را می‌توان در آثار کشاورزی دوره اسلامی نیز یافت. این امر در باره قدیمی‌ترین اثر فلاحی جهان اسلام؛ الفلاحة النبطیه نیز صادق است. از این رو به احتمال، ابن وحشیه یا منابع نیمه اسطوره‌ای نبطی ادعا شده‌ی وی، قبلاً به اطلاعات مشابهی دسترسی داشته‌اند.<sup>۷</sup>

اگرچه ارائه مطالب در فلاحه النبطیه سازمان‌دهی بسیار ضعیفی دارد، به روشنی می‌توان دریافت در درک خصوصیات خاک و بلکه در توسعه معیارهای شناسایی انواع خاص خاک و پیشنهاد محصولات یا درختان متناسب برای کشت گام‌های بزرگی در آن برداشته شده است. ابن وحشیه خاک را مهم‌ترین رکن پرورش گیاه خوانده است.

6. Pliny

۷. البته اظهار نظر قطعی در این باب نیاز به پژوهش گسترده‌تری دارد و ذیل مسأله کلان‌تر تبادلات علمی و فرهنگی تمدن‌های مشرق‌زمین با فرهنگ یونانی و رومی جای می‌گیرد. چندان که در آثاری مانند رساله کشاورزی گلوملا گزارش و ارجاعاتی به شیوه کشاورزی در آشور و بین‌النهرین نیز وجود دارد.

چه تأثیر دیگر ارکان؛ آب، هوا و حرارت آفتاب نیز از مجرای خاک صورت می‌گیرد و چه بسا ویژگی‌های خاک، نوع و تأثیر آن‌ها را نیز تحت الشعاع قرار می‌دهد (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۵۹) از این رو در باب مستقلی با عنوان «طبایع اراضی و علت اختلاف طعم و علاج آن‌ها و سازگاری و ناسازگاری با بعضی نبات و درختان» توصیفی نسبتاً سازمان‌یافته در این باره آورده است.

نظام طبایعی و تأثیر عناصر اربعه بر سرشت و خاصیت خاک‌ها مبنای اصلی تحلیل‌های او در این باب است. چه بر اساس رهیافت کلی علوم در دوره اسلامی و از جمله فلاح، بسیاری از پدیده‌های طبیعی عالم تحت قمر با عنایت به ترکیب و تجزیه و بیش و کمی این عناصر تبیین می‌شود. می‌دانیم که نظریه طبایع مبتنی بر عناصر اربعه در میان دانشوران یونانی رشته‌های مختلف علوم رواج داشت. این طبع‌ها به خصوص در پزشکی ایشان به صورت اخلاط و دستیابی به سلامت با تعادل بخشی به آن‌ها به گستردگی پذیرفته شده و نظریه‌ای تقریباً غالب بود. از سوی دیگر داروهای معدنی بخشی مهمی از مجموعه داروهای پزشکی یونان باستان را تشکیل می‌داد. همین امر به احتمال، زمینه‌ساز انتقال نگرش اخلاطی و طبایعی به حوزه کشاورزی و خاصه شناخت انواع خاک‌ها بوده است. به زعم ابن وحشیه طبع اصلی خاک سرد و خشک است و خشکی آن هم بر سردی افزونی دارد.<sup>۸</sup> از این رو و بر اساس طبیعت خود به خشکی تمایل بیشتری دارد و از آب متنفر است. ترکیب این طبع خشک و سرد با رطوبت و هوا باعث اعتدال آن شده و بستر رشد گیاهان را فراهم می‌آورد. پیدایی و تنوع خاک‌هایی با قابلیت‌های متفاوت، حاصل زیادی و کمی ترکیب این چهار عامل است و هنر مهم شخص کشاورز معرفت به احوال خاک از این جنبه است (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۱۹-۳۲۰).

ابن وحشیه مهم‌ترین شاخص برای شناخت و تمیز طبع و کیفیت خاک را طعم، رنگ و بوی آن معرفی کرده است. برای این منظور او علاوه بر دستورالعمل‌هایی چون کنترل رنگ، سفتی و نرمی و چسبندگی خاک پیش و پس از بارندگی، رنگ و شکل گیاهان برآمده از زمین، آزمایش‌هایی تجویز کرده تا تشخیصی دقیق از طبع خاک‌ها به دست دهد. سوای شیوه‌های به تصریح خود ابن وحشیه سحری خاص، (ابن وحشیه،

۸. همو معتقد است علت پوسیدگی و ترکیب اجساد حیوانات، نباتات و دیگر معدنیات مرکب از عناصر اربعه در خاک غلبه جوهر زمینی در وجود آن‌ها و اشتراک با خاک از این جنبه است. (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۲۸).

خاک و بارورسازی آن در فلاحه دوره اسلامی/ ۴۹۳

۱۹۹۳، ۳۲۲) طعم و مزه خاک با مخلوط کردن آن در آب، به شیوه‌ای خاص به دست می‌آید و انواع مختلفی از خاک بر اساس آن معرفی شده است. ابن وحشیه طعم آب و خاک مرغوب را کاملاً شیرین و گوارا می‌داند و در مقابل طعم مرکب از تلخی و تندی را نشانه فرط خشکی و گرمای طبع یک خاک دانسته و آن را بدترین نوع زمین برای کشت معرفی کرده است (همان، ۳۰۸) در میان طعم‌ها عمده توجه او به شوری زمین، بزرگ‌ترین مشکل کشاورزی در سرزمین بین‌النهرین و شیوه‌های تشخیص و اصلاح آن معطوف شده است. او با ترکیب طعم با معیار بعدی؛ رنگ، سه درجه از زمین‌های شور را معرفی کرده است؛ شوره‌زار خالص (مالحة خالصة الملوحة)، زمین شور و اسیدی (الملوحة حموضة)، نمکی ملایم (ملوحة الخفيفة) (همان، ۳۱۵) توضیحات ابن وحشیه در باره بوی خاک نیز مختصر و کلی است. چندان که به منشاء بوی بد و عفونی پاره‌ای از زمین‌ها، لاشه جانوران و انسان‌ها و اصلاح‌ناپذیری این قسم زمین‌ها و در نتیجه پرهیز از کشت و زرع در چنین خاک‌هایی اکتفا کرده است (همان، ۳۰۹ و ۳۲۹).

اما مهم‌ترین نمودار طبع خاک به نظر ابن وحشیه رنگ آن است. بر پایه این معیار، بهترین و مرغوب‌ترین نوع خاک، رنگی سیاه، مایل به بنفش دارد. این خاک برای کشت همه رقم محصول کشاورزی اعم از گیاهان و درختان مناسب است و نیازی به اصلاح و تقویت ندارد. (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۲۵) به زعم او سوای خاک سیاه، سایر انواع در شمار خاک‌های فاسد قرار می‌گیرند و بسته به درجه و کیفیت‌شان نیاز به اصلاح دارند. برخی از گونه‌های دسته اخیر بدین قراراند؛ خاک سرخ چسبناک (الارض الحمراء العلکة) که تقریباً هم‌پایه خاک سیاه و برای کشت همه گونه‌ها به جز خرما و درخت میوه شیرین مناسب است. خاک‌های رسی قرمز (الحمراء)، خاک‌های سبک (الرقیقة)، خاک‌های کوهستانی آلی (الجبلیة)، خاک‌های شنی بیابانی، خاک‌های نمناک (النزة)، خاک‌های آبرفتی، خاک‌های گلی متعفن، خاک‌های سفت گچی، خاک‌های خاکستری و سفالی رنگ، خاک‌های شور که سه نوع جزئی‌تر آن در بالا ذکر شد (همان، ۳۲۵-۳۴۶).

در مجموع ابن وحشیه حدود ۱۰ نوع کلی خاک را شناسایی کرده و محصولات موافق و مخالف برای کشت در هر یک را معرفی کرده است. علاوه بر نشانه‌هایی از اولین کوشش‌ها برای طبقه‌بندی خاک در متون فلاحه دوره اسلامی، جزئیات ارائه

شده در معرفی هر یک از این خاک‌ها نیز در قیاس با متون رومی، به طور قابل توجهی ارتقاء یافته است. برای نمونه او توضیح داده که در زمین‌های زیردست دجله، پس از طغیان‌های فصلی موسوم به مد کبیر، زمین‌های اطراف رودخانه به مدتی طولانی زیر آب شیرین رودخانه باقی می‌مانند. با رسوب گل و لای این زمین‌ها پربارتر شده و دیگر نیازی به اصلاح و کودهی ندارند و می‌توان آن‌ها را زیر کشت برد (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۳۵) در بخشی از متن نیز نوع خاک‌های غالب در نواحی جغرافیایی بین‌النهرین و مجاور آن مانند حُلوان، بارما و تکریت شرقی و حتی فارس معرفی شده است. هم‌اکنون تأثیر مشترک و توأمان هوا و آب جاری در مناطق مختلف بر طبع خاک سخن گفته است. (همان، ۳۵۱)

ورزنامه یا کتاب‌الزرع و فلاحه الرومیه ترجمه کتاب موسوم به جئوپنیکا، منبع تقریباً هم‌زمان ابن وحشیه است که از طریق امپراتوری بیزانس به سه روایت؛ سریانی، عربی و فارسی به جهان اسلام راه یافت. داده‌های ورزنامه در باب خاک تفصیل چندانی ندارد و منحصر به چند دستورالعمل کلی برای تشخیص کیفیت و خاصه وضعیت آب زمین است که بخش‌های عمده آن تکرار مطالب فلاحه النبطیه است. در دو روایت عربی این کتاب تقسیم‌بندی خاک تفصیل چندانی ندارد و بسیار کلی و از قبیل؛ حاصل‌خیز، متوسط و ضعیف (القویة، الوسط، الرقیقة/ الردیة) و خشک و نم‌دار (الجافة و الندیة) است (اسکولستیکه، ۲۰۱۰، ۸۳؛ قسطا بن لوقا، ۱۹۹۹، ۱۳۵) علامت کلی زمین خوب در ورزنامه نیز چنین آمده است:

آن بود که چون باران‌ها بر آن بیارد، آن آب فروخورد و نشکافد... در آن زمین کنده‌ای برکنند به قدر آنکه خواهند، پس آن گل که از آن کنده برآمده بود، باز جای انبارند، اگر گل از کنده افزون آید آن زمین خوش و نیک و اگر راست راست با کنده برآید، چنانکه با روی زمین راست بود آن زمین میانه بود، و اگر گل کم از کنده برآید، آن زمین بد بود (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، ۳۵-۳۶).

در بخش مربوط به طریق کشت محصولات و گونه‌های مختلف گیاهی هم اشاراتی کلی به خاک مناسب می‌توان یافت. برای نمونه کاشت گندم در زمین تر و جو در زمین خشک و اصول کلی آماده‌سازی زمین برای احداث باغ (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، ۴۵، ۴۸) و (اسکولستیکه، ۲۰۱۰، ۸۳) همچنین باید یادآور شد



خاک و بارورسازی آن در فلاحه دوره اسلامی/ ۴۹۵

که این متن نیز همانند فلاحه النبطية از تجویزهای سحری و غیر متعارف برای بهبود کیفیت خاک خالی نیست.

#### خاک‌شناسی در فلاحه‌نامه‌های اندلسی

در میان سرزمین‌های اسلامی، اندلس مولد برجسته‌ترین آثار فلاحی جهان اسلام بود و از نظر تعداد نیز بیشترین فلاحه‌نامه‌های دوره اسلامی در این سرزمین تدوین شده است. اسپانیای اسلامی محل تلاقی دو سنت فلاحی کاملاً ممتاز بود؛ سنت عراقی با نمایندگی ابن وحشیه و دیگری میراث دنیای رومی که دانشوران مسلمان در این سرزمین به صورت مستقیم بدان دسترسی داشتند (سزگین، ۱۳۸۰، ۳۷۵/۴) ترکیب این دو سنت داده‌های فلاحه‌نامه‌های این پهنه را غنی‌تر و از نظر بررسی‌های تاریخی و فرهنگی جذاب‌تر کرده است. از همین رو این آثار حاوی داده‌های کامل و منسجم‌تری در حوزه علوم خاک‌اند.<sup>۹</sup>

ابن بصال از متقدم‌ترین دانشوران فلاحی اندلس است که باب دوم کتاب خود را به دسته‌بندی منظم انواع خاک و زمین، طبع و خواص آن‌ها، محصول مناسب و موافق جهت کشت در آن‌ها، و نحوه اصلاح و باروری هر یک از این زمین‌های کشاورزی اختصاص داده است. تقسیم‌بندی ارائه شده در این متن نیز بر پایه نظام طبایعی است. ابن بصال در این فصل ده نوع خاک را شناسایی و بررسی کرده است: اللینة (خاک عالی و مرغوب)، الغلیظة (شکاف در سطح برای ورود هوا و حرارت)، الجبلية (کوهستانی/ بدون منافذ سطحی)، الرملة (ماسه‌ای)، المدمنة السوداء، البيضاء (آهکی؟)، الصفراء (خاک زردفام)، الحمراء (خاک سرخ)، الحرشاء المضرسة، المكدنة المائلة الى الحمرة (مایل به قرمز) (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۸-۴۱). همو در فصل‌های بعدی (باب ۱۰ و ۱۱) که به توصیف محصولات مختلف کشاورزی اختصاص دارد، مناسب‌ترین نوع زمین را هم مشخص کرده است (همان، ۱۰۹ به بعد). توصیف ابن بصال برای هر یک از این ده گونه خاک، بسیار کلی و ابتدایی است و عمولاً برای شناسایی نوع خاک مدنظر او کافی نیست. اما این توضیحات احتمالاً

۹. برای گزارشی در باره آثار فلاحی اندلس نک: سانچز، ۱۳۸۰

مفصل بوده و در جریان تلخیص کتاب ارزشمند و معتبر او حذف شده‌اند.<sup>۱۰</sup> چه مطالب نقل شده از ابن بصال در منابع بعدی و به طور مشخص ابن عوام، حاوی اطلاعات تکمیلی مانند ویژگی‌های نفوذپذیری یا تخلخل خاک است (برای نمونه تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر از خاک بیضاء و حمراء در متن فلاحه الاندلسیه در ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۱/۴۱۷-۴۱۹).

ویژگی اصلی خاک ایده‌آل، اللینه در تقسیم‌بندی ابن بصال، «تعادل» در سرشت اصلی آن، یعنی رطوبت و برودت است. خاک لین به سبب این تعادل، همه نوع میوه و گیاهی را پرورش می‌دهد، با هر نوع آب سازگاری دارد، همه قسم هوایی در آن رسوخ می‌کند و به واسطه مرغوبیت و غنای ذاتی‌اش از اصلاح و تقویت با کود بی‌نیاز است (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۲-۴۱) دیگر خاک‌ها به فراخور بیش و کمی این تعادل در درجه‌های بعدی قرار می‌گیرند. بیشتر خاک‌های شناسایی شده توسط ابن بصال مربوط به ترکیب برودت و بیوست است و او در این دسته، با توجه به رنگ و شکل خاک و یا غلبه یکی از ویژگی‌های برودت یا بیوست، ۵ نوع متفاوت از آن‌ها را معرفی کرده است. همو در دیگر دسته‌ها نیز با در نظر گرفتن معیارهایی چون شوری زمین، سعی داشته وجوه تمایز عینی‌تری عرضه کند.

نکته شایان توجه اینکه اگرچه ابن بصال به نظریه طبایع و دسته‌بندی مستخرج از آن التزام داشته است، در متن خود تأکید می‌کند که تشخیص این دسته‌بندی‌ها یا شیوه‌های بارورسازی پیشنهادی او می‌بایست همواره با تجربیات شخصی همراه شود تا نتیجه مطلوب به دست دهد: «و هذا كله يعرف بالاختبار و الامتحان و دوام الحركة بالعمل فيها» (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۵) چندان که اشاره به استعداد اصلاح یا بایری مطلق برخی از زمین‌ها و همچنین محصولات مناسب برای کشت در هر یک از آنان نیز بر جنبه‌های عملی و کاربردی این تقسیم‌بندی تأکید دارد.

---

۱۰. اثر فلاحتی ابن بصال به صورت کامل به دست ما نرسیده و تنها گزیده‌ای از آن به دو شکل در دسترس است: اقتباس کاستیلی متعلق به سده‌های میانه که با تصحیح و چاپ جی. ام. میاس- وایکروزا چاپ شده (ابن بصال، ۲۰۰۱، مقدمه) و متن عربی بر پایه دست‌نوشته‌های پراکنده و به قلم مؤلفان گمنام (توسط خود ابن بصال یا یکی از شاگردانش؟) مشتمل بر شانزده باب با عنوان القصد و البیان که ارجاعات مقاله حاضر بدان است.

جدول ۱

انواع خاک‌ها و خصوصیات هر یک، از منظر ابن بصال				
اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب	طبع غالب	نوع خاک	ردیف
بدون نیاز به اصلاح و تقویت	همه محصولات	اعتدال برودت و رطوبت	اللینة (خاک عالی و مرغوب)	۱
کود اندک و رقیق	همه محصولات	حرارت و رطوبت	الغلیظة (شکاف در سطح برای ورود هوا و حرارت)	۲
با آب و کود فراوان	خاک بی‌ثمر؛ پس از اصلاح: بادام، انجیر، پسته، بلوط، صنوبر	برودت و یبوست	الجلیبة (کوهستانی/ بدون منافذ سطحی)	۳
کود فراوان و آب کم	انجیر، انار، توت، صنوبر، به، هلو، آلو، گل سرخ	حرارت و برودت	الرملة (ماسه‌ای)	۴
کود اندک و آب فراوان در فصل گرما	باقلا، خردل، گشنیز و تمام سبزی‌ها	حرارت و یبوست همراه با شوری	المدمنة السوداء	۵
کود فراوان، آب اندک	انجیر، زیتون، بادام، انگور	برودت [غالب] و یبوست	البيضاء (آهکی؟)	۶
کوددهی فراوان	بدون اصلاح غیر قابل کشت	برودت و یبوست	الصفراء (خاک زردفام)	۷
کود اندک و آب کم	سیب، گلابی، توت، بادام، بابونه، گل سرخ	حرارت [غالب] و یبوست	الحمراء (خاک سرخ)	۸

انواع خاک‌ها و خصوصیات هر یک، از منظر ابن بصال				
اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب	طبع غالب	نوع خاک	ردیف
—	پسته، گردو، بادام، انجیر، گل سرخ، گلابی، انگور، بادمجان و کدو	برودت و یبوست	الحرشاء المضرسة	۹
کود فراوان حار	—	برودت و یبوست	المكدنة المائلة الى الحمرة (مايل به قرمز)	۱۰

با این حال تقسیم‌بندی خاک بر اساس عناصر اربعه در عمل کارایی چندانی نداشته و در برخی موارد باعث اختلاف و ابهام بیشتر در تشخیص خصوصیات خاک می‌شد. اگرچه این نظریه در مقام طرحی برای سامان‌دهی و طبقه‌بندی انواع خاک مفید به نظر می‌رسید، در عمل با بی‌توجهی به دیگر خصوصیات خاک کارایی چندانی نداشت و گاه بر ضد تولید کشاورزی نیز بود.

شاید از همین رو بود که ابن عوام؛ نامورترین عالم فلاحتی اندلس و مؤلف مشهورترین و رایج‌ترین کتاب فلاحتی جهان اسلام، ضمن تصدیق نظریه طبایع خاک، کوشید علاوه بر توضیح دقیق‌تر معیارهای پیشین، شاخص‌های دیگری به این دسته‌بندی افزوده و آن‌ها را در قالب جدیدتری تدوین کند.<sup>۱۱</sup> نظر به اهمیت موضوع، او شناخت زمین را نخستین سرفصل اثر خود قرار داده و به شیوه مألوف خود، ابتدا به گزارش آراء دانشوران پیشین پرداخته و کوشیده مطالب ایشان را در قالب‌های دقیق‌تر تدوین کند. مطالب فلاحة الاندلسیة در این بخش عمدتاً و به ترتیب مبتنی بر نگاه‌های ابن وحشیه، ابن بصال و ابی‌الخیر اشبیلی و مطالبی چند از دیگران چون

۱۱. لازم به ذکر است که پیش از ابن عوام می‌بایست به بررسی آراء طغتری عالم فلاحتی اندلسی و مؤلف اثر مفصل زهرة البستان ونزهة الأذهان می‌پرداختیم، اما متأسفانه نگارنده به این اثر چاپ شده دسترسی ندارد! طغتری، محمد بن مالک. (۲۰۰۶). زهرة البستان ونزهة الأذهان. تصحیح گارسیا سانچز. مادرید: المجلس الأعلى للأبحاث العلمية.

کسینوس باسوس و سولون و... است. ابن عوام در جمع‌بندی خود، آراء سه تن نخست را مبنا قرار داده و ضمن تحسین دانش آنان، به تفصیل به توضیح چارچوب میراث برده پرداخته است. ۱۲ به طوری که تقریباً همه مطالب آثار فلاحی متقدم را می‌توان در آن یافت. او هم طبع اصلی خاک را برودت و یبوست دانسته که با اسخان در برابر گرمای خورشید و نفوذ هوا به اعتدال می‌رسد. طریق تشخیص نیز همان بو، مزه، رنگ خاک و رستی‌های خاک است. گرم‌ترین خاک را سوداء و حمراء و سردترین را بیضاء و صفراء معرفی کرده است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۱/۳۲۱-۳۹۸).

اما با توجه به مشکلات پیش‌گفته در استفاده عملی از این تقسیم‌بندی‌ها، به نظر می‌رسد ابن عوام تناقضاتی بین رویکرد خود و تقسیم‌بندی رایج در متون فلاحی تشخیص داده و با ترجیح نظر خود تغییراتی در دسته‌بندی‌ها و شکل عرضه آن‌ها ایجاد کرده است. مراد ما از رویکرد متفاوت ابن عوام در تقسیم‌بندی خاک‌ها، اعمال معیارها و متغیرهای کاربردی‌تر و به لحاظ شناخت عملی، ملموس و تجربی‌تر از میراث گذشته است. چندان که در بخش مربوط به گزارش طبایع خاک نیز سعی در تنوع‌بخشی به مطالب مشهود است و برای نمونه با نقل قول از ابن حجاج از تأثیر مقولاتی چون ارتفاع زمین در طبع خاک‌ها سخن رفته است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۱/۳۳۷-۳۳۹) در واقع نظرگاه اصلی او در شناخت و دسته‌بندی خاک‌ها به خلاف ابن بصال و سایرین، نه طبع، بلکه امکان کشت و میزان بهره‌وری زمین است. او به روش معمول در کل فلاحه‌الاندلسیه، ابتدا زمین‌ها را به سه نوع حاصل‌خیز و آماده بهره‌وری (با دسته‌بندی جزئی‌تر؛ طیب، وسط و دون)، نامرغوب؛ اما قابل اصلاح و نهایتاً بایر و غیر قابل اصلاح (مهملة) تقسیم کرده است. برای این منظور ابن عوام دو متغیر عمده، محتوای آلی (با شاخص تلرز، تلبد و تتفش) و نفوذپذیری و جذب آب (با شاخص تخلخل، اکتناز و رخاوة) و یک متغیر جزئی، ویژگی‌های شیمیایی خاص به‌ویژه نمک‌ها را به معیارهای تقسیم‌بندی خود از خاک افزوده است (همان، ۱/۳۹۹) چندان که خاک ایده‌آل از نظر ابن عوام، جدای از اعتدال در طبع اشاره شده در متون فلاحی پیشین، می‌بایست از نظر مواد آلی نسبتاً غنی و نفوذپذیر باشد و آب را در خود نگاه دارد. از نظر او خاک نسبتاً بایر را می‌توان با افزودن کودها و در صورت شوری، با کمک آب

۱۲. باید یادآور شد که در این قسمت، مطالب و مدعیات سحری و تجویزهای خرافی ابن وحشیه در باره شناخت خاک پالایش و حذف شده است.

تصفیه و اصلاح کرد. در حالی که خاک بیش از حد بایر و سترون را می‌بایست با مخلوط کردن شن و ماسه خوب عملاً بازسازی کرد تا به مزاجی معتدل و قابل استفاده بازگردد.

ابن عوام با معیارهای ابداعی خود نه تنها انواع جدیدی از خاک را شناسایی و معرفی کرده، در باره دسته‌بندی‌های قبلی نیز توصیف‌های دقیق‌تری ارائه کرده است. برای نمونه او از خاکی به نام «الطفلیه» با رنگی سیاه شبیه به خورشید به هنگام غروب، با طبع خشک، شبیه به سنگ و سخت، نفوذ ناپذیر و زبر و نجسب یاد کرده که در هیچ یک از منابع فلاحتی پیش از او ذکر نشده بود. در نمونه‌ای دیگر او خاک موسوم به «غبراء»؛ با رنگی ترکیبی از سفید، سرخ و سیاه، چسبنده و حاصل خیز معرفی کرده است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۱/۴۱۷-۴۱۸).

در مجموع ابن عوام با ارتقای چشم‌گیر تقسیم‌بندی ده‌گانه ابن بصال، نزدیک به ۲۵ نوع خاک را شناسایی کرده و شرح داده است؛ جدای خاک ایده‌آل، در دسته خاک‌های نیازمند به اصلاح ۸ نوع و خاک‌های بایر و غیر قابل اصلاح دو نوع خاک کلی معرفی و در شماری از آن‌ها تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر ارائه شده است. این شرح به مانند آثار پیشینیان شامل معرفی رنگ، شکل و اندازه خاک، البته با جزئیات بیشتر و دقیق‌تر و طریق اصلاح و بارورسازی آن به همراه محصولات مناسب برای کاشت در هر یک از این خاک‌ها است. گرایش‌های بومی و غلبه صیغه اندلسی در شرح ابن عوام از انواع خاک‌ها کاملاً آشکار است. خود ابن عوام تأکید کرده که تکرار مطالب ابن وحشیه در باره خاک‌ها به مناسبت مشابهت اقلیم و زمین‌های اندلس با بابل است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۱/۴۰۵) جدای از این تأکید، دسته‌بندی او عمدتاً مبتنی بر خاک‌هایی است که در اندلس می‌توان یافت؛ از آن جمله خاکی موسوم به «الهندیه» که حاصل‌ته‌نشینی آب رودخانه‌ها پس از سیلاب است (همان، ۱/۳۳۰). هم‌اکنون مشاهدات خود در باره خاک و محصول زمین‌های پست اطراف قرمونه (از نواحی اشبیلیه) یاد کرده و آن را مثالی برای رد قول علمای یونانی در باره تأثیر آب باران در زمین‌های طفلیه می‌داند (همان، ۱/۳۲۶، ۳۳۱)

جدول ۲

انواع خاک‌ها و خصوصیات هر یک از منظر ابن عوام				
اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب	طبع غالب	نوع خاک / تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر	قسم کلی خاک
بدون نیاز به اصلاح و تقویت	همه محصولات	اعتدال برودت و رطوبت	الأرض البنفسجية (خاک ایده‌آل کنار رودخانه‌ها)	خاک طیب
کود زیاد و عمارت و آب زیاد برای رفع برودت خاک	انجیر، زیتون، انار، بادام، پسته، انگور	برودت و یبوست	بيضاء الجبلية	البيضاء
			بيضاء جرداء	
			بيضاء ندية و سميئة	
			بيضاء صلبة و كدنية	
			بيضاء حلوة	
			بيضاء مالحة	
			الغبراء	
با آب و کود فراوان	خاک بی‌ثمر؛ پس از اصلاح: بادام، انجیر، پسته، بلوط، صنوبر، سیب، گلابی و... بقولات	حرارت [غالب] و یبوست	الحمراء سميئة	الحمراء
			الحمراء رخوة	
			الحمراء مايل الى السواد	
			الحمراء الريسن (الرملي) / غير الرملي	
کود فراوان شخم بسیار	پس از اصلاح: زیتون، بلوط، گلابی، انجیر، و	حرارت و یبوست	السوداء المدمنة	السوداء
			السوداء البرانية	

خاک‌های اصلاح‌پذیر

انواع خاک‌ها و خصوصیات هر یک از منظر ابن عوام					
اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب	طبع غالب	نوع خاک / تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر		قسم کلی خاک
	بقولات: گندم، عدس، جاروس خردل				
کود و شخم فراوان	پس از اصلاح؛ بادام، بلوط، نخل، ترنج،	برودت و یبوست	الصفراء المدکنه	الصفراء	خاک‌های اصلاح‌پذیر
			الصفراء طفلیه		
کود، شخم و آب فراوان	پس از اصلاح پسته، گردو، بادام، انجیر، گل سرخ، گلابی، اپرتغال، نگور، بادمجان و کدو	برودت و یبوست	مختلط الرمل الغلیظ	الحرشاء المضرسه	
			مختلط حصی یا حجارة صغار		
کود فراوان و آب کم	پس از اصلاح: نخل، صنوبر، سرو، و سایر درختان رملی	برودت و یبوست	رقیق	الحریریة و الرمل	
شخم و کود فراوان	مختص زراعت غله پس از اصلاح	به رنگ سفید و زرد	غلیظ غیر ملتهم		



انواع خاک‌ها و خصوصیات هر یک از منظر ابن عوام					
اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب	طبع غالب	نوع خاک / تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر		قسم کلی خاک
کود در فصل سرما	تمام محصولات	رطوبت و رخوت	الحريرية (مختلط بالتراب)		
—	—	مغرة: سفید و زرد با رایحه گوگرد		حمراء القانية	خاک‌های اصلاح‌ناپذیر (مهمه/المتماوتة)
—	—	الجبصية: گچی			
—	—	الزرقاء			
—	—		الصفراء المكدنة		
—	—	مانند: الزرنیخية، الكبريتية، النحاسية، الحديدية و...	البخيسة و المعدنية		

اصول خاک‌شناسی ارائه شده توسط دانشوران اندلسی، تقریباً بی‌کم و کاست در متون فلاحه بعدی جهان اسلام تکرار شده است. از آن جمله ابن الرقام که اثر خود را تلخیص و تصفیه (از مطالب شرکی) فلاحه النبویه خوانده، عملاً تقسیم‌بندی ابن عوام را هم در متن خود وارد کرده است. چه او خاک‌های مختلف را بر اساس «طبع، بیش و کمی آب، بوی خوش و ناخوش، مزه، رنگ، بادهای جاری بر آن» دسته‌بندی و تشریح

کرده است (ابن الرقام، برگ ۳۰) در مورد دیگر مؤلف ناشناس رساله مفتاح الراحة لأهل الفلاحة توضیحات ابن وحشیه در باره کیفیت خاک و تقسیم‌بندی ابن بصال را مبنای کار قرار داده است (ناشناس (سده ۸ق)، ۱۴۰۴، ۹۹-۱۱۱) شاید تنها استثنای این مقوله، گزارش قوانین الدواوین از تقسیم‌بندی رایج در مصر سده ۶-۷ق است. هر چند اثر ابن مماتی در شمار فلاحت‌نامه‌ها جای نمی‌گیرد و متنی دیوانی-جغرافیایی و در سلک تألیفات مسالک و ممالک است. با این حال مطالب و سرفصل‌های آن به متون فلاحتی بسیار نزدیک است. چندان که در منابع متأخر از آن با عنوان «فلاحة المصریه» یاد شده است (ناشناس (سده ۸ق)، ۱۴۰۴، ۱۰۱) در باب چهارم این کتاب، زمین‌های کشاورزی مصر با رویکردی آشکارا فنی و کاربردی، بر اساس جنس و کیفیت خاک، مرغوبیت و حاصل‌خیزی و نهایتاً دسترسی به آب نیل یا آب چاه‌ها دسته‌بندی و نام‌گذاری شده است؛ «الباق، ری‌الشرقی، البرویه، البقماهه، الشتونیه، شق شمس‌السلیح، البرش‌النقا، الوسخ‌المزدرع، الوسخ‌الغالب، الخرس، الشرأقی، المستبحر، السباخ». (ابن مماتی، ۱۴۱۱، ۲۰۱-۲۰۴) چندان که اشاره شد این دسته‌بندی توسط دیوانیان و زارعان آن دیار سامان یافته و رنگ و بوی محلی دارد. با این حال از ملاحظات و معیارهای متون فلاحتی پیش‌گفته مانند سفتی و سختی، میزان رطوبت یا نمک خاک و ... نیز خالی نیست.

#### فلاحت‌نامه‌های فارسی

برخلاف رویه معمول در غرب عالم اسلامی، در فلاحت‌نامه‌های نگاشته شده در شرق؛ به طور مشخص ایران مطالب مربوط به خاک‌شناسی و تقسیم‌بندی انواع آن سیر متفاوتی داشته است. بررسی این دست آثار که عموماً به زبان فارسی نگاشته شده حاکی از تغییرات عمده در ساختار و محتوای دست‌کم شماری از آن‌ها و از جمله در بخش شناسایی خاک و شیوه‌های بارورسازی آن است. تغییراتی که از سده ۷ق به بعد به طور محسوسی قابل شناسایی است و به نظر می‌رسد، از بستر جغرافیایی و اوضاع سیاسی-اجتماعی عصر متأثر بوده و به نوعی پاسخ به مطالباتی تلقی می‌شود که از جامعه پیرامون نشأت گرفته است. بروز عینی این مطالبات را می‌توان در عرصه نظری در گردآوری و تدوین آثار به زبان فارسی برای همه‌فهمی و یا دست‌کم افزایش گستره مخاطبان در میان

عامه مردم مشاهده کرد. ۱۳ چه در چشم انداز کلی از ابتدای شکل‌گیری علوم فلاحی در جهان اسلام تا سده ۷ ق هیچ متن فلاحی به زبان فارسی تدوین نشده یا دست کم باقی نمانده است. ۱۴ از سوی دیگر از این سده با گسترش ارتباطات اقتصادی و تجاری با مناطقی چون چین و هند، محصولات کشاورزی و گونه‌های گیاهی نوپدید و مآلاً معارف کشاورزی مرتبط با آن‌ها، به پهنه‌های شرقی جهان اسلام راه یافت. همین امر چندان که اشاره شد، پیامدهای مختلفی در شکل و محتوای آثار فلاحی به دنبال داشت. به طوری که می‌توان از آن به عنوان سنتی خاص، شاید با اندکی مسامحه «فلاحه‌نامه‌های فارسی» در جریان عمومی فلاحه دوره اسلامی یاد کرد.

بررسی فلاحه‌نامه‌های فارسی در سرفصل مدنظر این تحقیق نیز نشان می‌دهد، مطالب آن‌ها با آنچه به صورت سنتی در مجموعه‌های کشاورزی دوره‌های پیشین معمول بوده بسیار متفاوت است. مهم‌ترین تغییر در این باب، عدول از چارچوب نظام طبایعی به عنوان بنیان نظری و شالوده خاک‌شناسی و نیز تشریح جزئی‌تر، کاربردی‌تر و ناظر به جغرافیای محلی در فصول مربوطه است. متقدم‌ترین اثر فلاحی که در این سنت جای می‌گیرد، آثار و احیاء، متن منسوب به رشیدالدین فضل‌الله همدانی است. ۱۵ متأسفانه نسخه موجود از این اثر، متن خلاصه شده و فاقد ساختار متعارف فلاحه‌نامه‌های دوره اسلامی است. اسف افزون‌تر اینکه باب مستقل مربوط به خاک، «معرفت آب و زمین سردسیر و گرمسیر و خواص هر یک» نیز در آن موجود نیست (فهرست باب‌های ۲۴ گانه کتاب در جامع‌التصانیف رشیدی مندرج است. در فضل‌الله همدانی، ۱۳۵۵، ۲) اما بررسی دیگر بخش‌های کتاب و به طور مشخص، مطالب مندرج در فصل «معرفت احوال پیوند و زبل» گویای آن است که به احتمال قوی، مؤلف در بخش مفقود

۱۳. جلوه اجتماعی این تغییرات نیز از سده ۹ ق به بعد در رواج بعضی آراء و مضامین مختص شیعه خودنمایی می‌کند. برای نمونه (هروی، ۱۳۴۶، ۱۲-۱۳) و به صورت گسترده‌تر در سراسر متن مفاتیح‌الارزاق (نوری، ۱۳۸۱).

۱۴. مستندات مصحح متن فارسی موجود از «ورزنامه» در انتساب این متن به دوره سامانی بسیار ضعیف است. مقدمه مصحح در (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، هشت به بعد). در باره اهمیت فارسی‌نویسی این دست متون علمی بنگرید به (معصومی همدانی، ۱۳۷۴)

۱۵. دلایل مصححان فاضل کتاب، استادان مرحوم ایرج افشار و منوچهر ستوده در باب انتساب کتاب به رشیدالدین قطعی و قوی نیست (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ده تا بیست و دو) از این رو به نظر می‌رسد رأی نجم‌الدوله که نخستین بار این متن را با عنوان «علم فلاحه و زراعت تألیف شخص عالم و عامل و سیاحی در عهد غازان خان» به چاپ رسانده همچنان معتبر است (نجم‌الدوله، ۱۳۲۳).

خاک‌شناسی نیز روالی متفاوت از تقسیم‌بندی طبایعی رایج در متون پیشین داشته است. چه تبیین عموم پدیده‌های کشاورزی بر اساس عناصر اربعه و از آن جمله انواع پیوندها و کودها از ارکان اصلی تقریباً تمام فلاحت‌نامه‌های پیشین بود ( برای نمونه در باره کودها نک: ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۹؛ ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۴۸۵/۱؛ برای نمونه در باره پیوندها نک: ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۱۲۸۱؛ ابن عوام اشبیلی، همان، ۳/۴۴-۴۵) این داوری البته متضمن نفی آشنایی مؤلف آثار و احیاء با آثار فلاحتی پیشین نیست و او با وقوف کامل به نظریه متداول عناصر اربعه، از به‌کارگیری آن و تکرار آراء پیشینیان در بخش‌های یادشده پرهیز داشته است.<sup>۱۶</sup> نکته شایان توجه اینکه این پرهیز شامل مبانی نجومی از جنس احکام نجوم و حتی آثار علوی و ترتیب اوقات از قبیل احکام طلوع ماه و شعرای [یمانی] و سایر ستارگان و سیارات و تأثیر آن بر کشت و زرع نیز هست. چندان که به خلاف تمام فلاحت‌نامه‌های دوره اسلامی، در سراسر متن هیچ ارجاعی به نگاه‌های دانشوران یونانی و رومی و حتی عالمان فلاحتی دوره اسلامی وجود ندارد.

در مجموع، بررسی آثار و احیاء از منظر خاک‌شناسی و شیوه‌های بارورسازی آن، مؤید نظر پیش‌گفته ما در باره ملاحظات عملی و کاربردی ناظر به جغرافیای محلی است و در سراسر متن هیچ نشانی از به‌کارگیری عناصر اربعه برای شناسایی یا توصیف خاک‌ها نمی‌توان یافت. در خلال متن و اشارات ضمنی مؤلف چند گونه خاک قابل شناسایی است؛ «ریگ‌بوم، گل‌شاخ، بایر و سنگستان، سنگ و ریگ، ریگ‌نرم، ریگ‌بوم بی‌قوت» (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۴، ۱۰، ۱۷، ۲۲، ۲۶، ۲۹،

۱۶. نویسنده ظاهراً از بیان این پرهیز و عدول از نظام طبایعی باکی نداشت چندان که در ابتدای فصل «معرفت احوال پیوند» آشکارا یادآور شده که «پیش‌تر بر سبیل مقدمه گفته می‌شود که کیفیت پیوند انواع درخت‌ها و آنکه اصل آن از کجا و چگونه بازدید آمده و آن فواید و اغراض که از آن حاصل می‌آید بر چه وجه است. همانا چنانکه حقیقت آن است هر کس به غور آن نرسیده و در کتب فلاحت نیز ننوشته‌اند و بوجهی که معقول بود و دلپذیر تقریر کرده‌اند. و اگر گفته‌اند و نوشته‌اند، این ضعیف ندیده و نشنیده و کیفیت و حقایق آن معانی بر وجهی که نزد عقلا و کاملان دلپذیر افتد، و به مرور ایام سبب تتبع و تفکر در آن در خاطر این ضعیف آمده به شرح و بیان و تقریر آن مشغول شده در این فصل ذکر می‌کند. و توقع به کمال کرم و نصف کاملان و عقلا دارد که پیش از آنکه در مطالعه آن شروع کنند، در کیفیت حقایق آن فکری صائب فرمایند و اسباب آن من کل الوجوه تصور کنند و آنچه در کتب فلاحت متقدمان و متأخران یاد کرده باشند در مطالعه آرند تا در خاطر مبارکشان مقرر گردد. بعد از آن این فصل که در شرح آن این ضعیف نوشته موازنه کند تا کیفیت آن معلوم گردد و تفاوتی که در این باب هست، معین و مکشوف شود. اگر بیان و تقریر که این ضعیف کرده مناسب و مطابق رأی و ضمیر منیرشان افتد شرف و سعادت این ضعیف بوده باشد.» (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۰۷)

۶۱، ۶۴) ارتفاع زمین از ملاحظات عمده او در تشخیص کیفیت خاک‌ها است. چندان که بهترین موضع کشت انگور و انار را زمین بلند ریگ‌بوم دانسته و برآن است که هر انگور که در زمین مگاک باشد ترش‌تر و هر چه زمین بلندتر باشد شیرین‌تر خواهد بود، چه «گرما و سرما در زمین مگاک اثر بیشتر کند که در زمین بلند، به سبب آنکه در زمین بلند سرما و گرما متفرق شود و در زمین مگاک جمع گردد» (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۴-۵). همو در نمونه دیگر بلوط را مناسب زمین بلند سرد دانسته. آب و دسترسی زمین به آن دیگر شاخص مهم مؤلف برای دسته‌بندی و تشخیص کیفیت خاک کشاورزی است. چندان که بر اساس این معیار به تفصیل از شیوه‌های بهره‌برداری از زمین‌های موسوم به کبس؛ زمین‌های کنار رودخانه‌های بزرگ یادکرده است (همان، ۱۳۵-۱۳۱) بر همین اساس، زمین‌های آبرفتی را بهترین نوع خاک دانسته؛ «جایی که موضع سیل و آب باشد که به تدریج ریگ بیارد و در بن درخت نهاده عظیم نیکو بود و به مدت دو سه سال زیاده از ده ساله مواضع دیگر شود» (همان، ۶۲).

ارشاد الزراعة نگاشته به سال ۹۲۱ق، دیگر متن عمده فلاحه فارسی است که در هرات، میانه افول بازمانده‌های تیموریان و برآمدن قدرت صفوی تدوین شده است. ۱۷ ساختار و بخش عمده‌ای از محتوای اثر ابونصری هروی در قالب متداول فلاحه‌نامه‌های دوره اسلامی ارائه شده است. این امر در بخش‌هایی چون اختیار ساعت، طبایع بروج و تأثیر آن در کشاورزی، معرفت آب و هوا و همچنین در ذکر طبع و خاصیت هر محصول کشاورزی کاملاً آشکار است. چندان که در ابتدای فصل «معرفت نیک و بد زمین» پاره‌ای از اقوال دانشوران فلاحه پیشین تکرار شده است

جالینوس حکیم گوید که چون باران بر زمین آید زمین آن را نشف کند و شق نشود دلیل نیکی زمین است و اگر در آن زمین انواع گیاه‌ها رسته بود و قوی بود دلیل نیکی زمین است و اگر گیاه‌ها باریک راست قد بود دلیل آنست که زمین میانه است و اگر گیاه‌ها ضعیف بود و راست قد نبود، برهم پیچیده بود دلیل بدی زمین است...

در نمونه دیگری می‌خوانیم:

دانستن زمین پرزور آن است که خار و خاشاک آن بلندقد و هرچند زمین آن را جهت امتحان به بیل پایان برند خاک نرم بیرون آید (هروی، ۱۳۴۶، ۵۴، ۱۱۹).

او هم بر آن است که مطلوب‌ترین زمین برای کشاورزی، خاک سیاه دارد:

زمین آن پرزور است بذر به تمام سبز می‌کند و انبار [کود] بسیار اگر میسر شود، دهند و آب به دستور می‌خورد و محصول آن اعلی است و نزد اکثر دهاقین مقرر است که در زمین مذکور تمام محصولات و ارتفاعات نیکو می‌آید و زمین مذکور بهترین اراضی است (همان، ۵۶).

با این حال رویکرد مؤلف در بحث انواع خاک، با شاخص‌های طبایعی هم‌خوانی ندارد و در این قسمت به خلاف سایر بخش‌های کتاب، شیوه غالب در آثار و احیاء ادامه یافته است. چندان که اثری از شاخص‌های طبایعی در میان نیست و پس از یادآوری توصیه‌های عمومی مانند؛ تشخیص رطوبت خاک با گیاهان رسته در آن، شوری از طریق طعم آن و... تقسیم‌بندی متفاوتی از خاک‌ها ارائه شده است. معیارهای هروی در این تقسیم‌بندی به مانند مؤلف آثار و احیاء کاملاً کاربردی و بر اساس کشاورزی عملی است؛ جنس، شکل و اندازه اجزای خاک، شخم مناسب هر نوع، مقدار آب و کود مورد نیاز و نهایتاً گونه مناسب کشت هر نوع (هروی، ۱۳۴۶، ۵۴-۵۸). با این حال توضیحات بسیار مختصر است و شناسایی دقیق خاک‌های مدنظر او دشوار و در مواردی غیرممکن است. همو از ارتفاع زمین به عنوان یکی از عوامل مساعد در کیفیت آن یاد کرده است:

تاك نشانیدن در زمین ریگ بوم و سیاه‌بوم و سنگچال و شیخ ریگ و شیخ که بلند هوا باشد مناسب است به واسطه آنکه در زمین بلند، پایان آب خوب بیرون می‌رود و در زمین مغاک چون پایان آب بیرون نرود و جویه‌ها لنبش نموده اکثر تاك آن ضایع می‌شود... و زمین بلند تاك از سرما ایمن باشد و در زمین مغاک سرما و گرما تاثیر بیشتر می‌کند و هر انگور که در زمین مغاک باشد، ترش‌تر باشد و در زمین بلند شیرین بود فاما در زمین شیخ انگور خوب می‌شود و تاك روش نمی‌کند<sup>۱۸</sup> (هروی، ۱۳۴۶، ۱۰۵).

۱۸. تکرار رأی آثار و احیاء شاهدهی بر اطلاع و تأثیرپذیری هروی از این متن است.

خاک و بارورسازی آن در فلاحه دوره اسلامی / ۵۰۹

همچنین در ادامه متن و در بخش معرفی محصولات زراعی و باغی می‌توان به توضیحات فنی و نسبتاً مفصلی از خاک مناسب برای کشت هر گونه گیاهی دست یافت.

جدول ۳

خاک‌ها و شیوه بارورسازی در ارشاد الزراعه				
محصول مناسب	آب و کود(انبار) مورد نیاز	شخم مناسب(شدیاری)	نوع خاک	
همه محصولات اما کم بازده	آب کم / ___	دوره	ریگ بر خاک غالب	زمین ریگ بوم
همه محصولات	آب کم / کود فراوان	سه راه	خاک بر ریگ غالب	
تاک	آب و انبار بسیار	چهار راه	شخ ریگ	
درخت و تاک	آب کم / ___	___	سیاه ریگ	
تاک و درخت اما کم بازده	آب و انبار بسیار	دو راه	سنگ چال	
تاک	آب کم / ___	پنج راه	زه‌سار	
___ کم محصول	نیاز به آب باران	چهار راه	سفیده خره	
تاک	آب و انبار بسیار	چهار راه	شخ	
محصول کم	آب کم و انبار بسیار	چهار راه	زرد خاک	

خاک‌ها و شیوه بارورسازی در ارشاد الزراعة			
نوع خاک	شخم مناسب (شدیاز)	آب و کود (انبار) مورد نیاز	محصول مناسب
سیاه خاک	چهار راه	_____ / انبار بسیار	تمام محصولات
سرخه خاک	سه راه	_____	بی حاصل
شور خاک	_____	_____	بی حاصل
شور ریگ	_____	آب بسیار / انبار بسیار	پس از اصلاح با آب: بید و سفیددار و توت و چنار و شقر و فندق و ختمی خطائی

نکته شایان توجه در این میان، عدم تداوم این شیوه از شناسایی و تقسیم‌بندی خاک در سایر متون کشاورزی فارسی است. به طوری که علی‌رغم فاصله زمانی نسبتاً کوتاه و پیوستگی فرهنگی و جغرافیایی حوزه تألیف در متنی مانند معرفت فلاح عبدالعلی بیرجندی (درگذشته ۹۳۴ق)، نشانی از آن نوآوری‌ها نمی‌توان یافت. چندان که داده‌های مربوط به حوزه خاک در آن مختصر و منحصر به تکرار دستورالعمل‌هایی کلی در آثار پیشینیان است (بیرجندی، ۱۳۸۷، ۱۷-۱۶) بالاتر اینکه در سده‌های بعد، تقسیم‌بندی مبتنی بر نظام طبایعی و نگرش کلی مبتنی بر آن، نه حتی با ارجاع به نگاه‌های دسته اول دانشورانی چون ابن وحشیه، ابن بصال یا ابن عوام، بلکه بر اساس گزارش مختصر منبعی دست چندم مانند ملح الملاحه (متن فلاحی سده ۷ق از یمن) احیاء شد (ملک‌الأشرف، ۱۴۰۸). نقطه اوج این احیاء در مفاتیح الأرزاق مفصل‌ترین اثر فلاحی دوره قاجار پیدا است. نوری در این کتاب که به سال ۱۲۷۴ق نگاشته، عملاً تقسیم‌بندی ابن عوام و معیارهای او در تشخیص کم و کیف خاک‌ها را با تغییراتی جزئی تکرار کرده است (نوری، ۱۳۸۱، ۳۵۲/۱-۳۶۰) به این اعتبار آثار و احیاء و ارشادالزراعه را می‌توان استثنایی در روند عمومی فلاح‌نامه‌های دوره اسلامی قلمداد کرد.



جدول ۴

انواع خاک‌ها در مفتاح الأرزاق			
نوع خاک	طبع غالب	اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب
ملایم نرم [خاک ایده‌آل]	رطوبت و برودت [معتدل‌ترین نوع]	کود حار و رطب در زمستان	همه محصولات
صلب سخت درشت غلیظ	برودت و یبوست	آب و کود بسیار	بادام، انجیر، بلوط، صنوبر، پسته
سیاه سوخته با زبل	حرارت و یبوست یا ملاحه	آب بسیار	باقلا، خردل، گشنیز، انجیر، زیتون، توت
قرمز	حرارت و یبوست	شخم، کود و آب بسیار	سیب، آلو، توت، بادام، گل‌سرخ
سفید	برودت و یبوست [غالب]	کود با رطوبت و حرارت و آب کم	انجیر، زیتون، بادام، تاک
زرد	برودت و یبوست [غالب]	شخم و کود زیاد	— زمین فاسد و ضعیف
رملی	حرارت یا برودت	کود رقیق با رطوبت و حرارت	بی‌ثمر در هوای خشک، در هوای مرطوب: انجیر، انار، توت، به، شفتالو، هندوانه، خیار، کتان
جبلی	برودت و یبوست نفوذناپذیر	سنگ‌چینی	—
پشته‌های بلند و اطلال	برودت و یبوست	کود و آب	پسته، بادام، انجیر، گلابی، زیتون، آلو، کدو

انواع خاک‌ها در مفتاح الأرزاق			
نوع خاک	طبع غالب	اصلاح و بارورسازی	محصول مناسب
چمن [مردابی]	رطوبت و برودت	با دفع آب و رطوبت و علف هرز	همه محصولات
مایل به شوری	حرارت و یبوست	آب فراوان در زمستان، کود گاو	نخل، گز، گندم، شلتوک، خربزه، تنباکو، روناس

### اصلاح و بارورسازی خاک

چندان که اشاره شد اصلاح و بارورسازی خاک جزء مهم و نسبتاً پرحجمی از سرفصل خاک‌شناسی در عموم فلاحت‌نامه‌های دوره اسلامی را تشکیل می‌دهد. اهمیت این بخش با در نظر گرفتن پهنه جغرافیایی جهان اسلام که تقریباً با اقلیم خشک و بیابانی خاورمیانه تناظر دارد، آشکارتر می‌شود. چندان که برخی از محققان مهارت و موفقیت در شیوه‌های بارورسازی زمین و پاره‌ای نوآوری‌ها در این زمینه را از مهم‌ترین عوامل شکوفایی کشاورزی در دوره اسلامی قلمداد کرده‌اند (واتسون، ۱۳۷۴، ۱۷۴).

طبیعتاً متناظر با تلقی طبایعی از خاک‌ها، اصلاح آن‌ها نیز به معنای ایجاد یا حفظ تعادل در سرشت خاک، می‌بایست بر اساس همان الگو صورت می‌گرفت. از این جهت کار کشاورزی را با پزشکی قیاس کرده‌اند. چه کشاورزان و علمای فلاحتی هم به مانند درمان‌گرانی که با تشخیص طبع بیماران آن‌ها را مداوا می‌کنند، می‌بایست خاک‌ها را به تجربه و قیاس و تشخیص و تمیز نسبت‌ها، از نظر طبع شناسایی و برای اصلاح و اعتدال آن‌ها بکوشند (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۱۹-۳۲۰، ۳۵۹) مطالب فلاحت‌نامه‌ها در باره این قبیل مهارت‌ها و شیوه‌ها در چند محور ذیل قابل بررسی است.

### بهسازی زمین با آب و شخم و گیاهان ترمیمی

در تقسیم‌بندی خاک‌ها از انواع زمین‌هایی یاد کردیم که عملاً بایراند و تنها پس از بهسازی و اصلاح می‌توان در آن به کشت و زرع پرداخت. علمای فلاحتی برای این دسته از زمین‌ها متناسب با دلایل مختلف نامرغوبی، تجویزهای متفاوتی ارائه کرده‌اند. استفاده از آب عموماً برای اصلاح شوری و نمک خاک که از آن به تعبیر «اشد الفساد و شره» یاد شده، توصیه می‌شود (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۱۳). برای این منظور ابن وحشیه

خاک و بارورسازی آن در فلاحه دوره اسلامی/ ۵۱۳

شستشوی زمین‌ها با باران شدید چند ساعته موسوم به «غسال» یا آبیاری به شیوه غرقابی در زمانی طولانی، بسته به میزان شوری بین سه تا پنج سال تجویز کرده است. این غرقابی اگر با سرما و یخزدگی زمستان توأم شود، مؤثرتر شده و اصلاح سریع‌تر خواهد بود (همان، ۳۲۷، ۳۴۸) ابن عوام نیز ضمن تکرار این شیوه‌ها، آب را علاج عام و مصلح همه نوع خاک خوانده است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۳۸۲/۱ به بعد) او در بخش مستقل اما مختصری از کتاب خود با عنوان «عمارة انواع الأرض» به توضیح عملیات و زمان مختص برای بارورسازی برخی از خاک‌هایی پرداخته که در بالا معرفی کردیم (همان، ۲۲۵/۳ به بعد)

آن‌چنان که اشاره شد، شخم‌زنی و شیوه مهیا کردن زمین از ارکان مهم تجویزهای برخی از متون فلاحی بوده است. مانند آنچه در ارشاد الزراعة به صورت شدیاریهای دوره، سه‌راه یا چهارراه معرفی شده و خود معیاری برای تقسیم‌بندی خاک‌ها بوده است. (هروی، ۱۳۴۶، ۵۵ به بعد و ۱۲۶) در پاره‌ای از این متون برای انواع خاک و برخی محصولات اختصاصی نیز شیوه شخم‌زنی ویژه‌ای معرفی شده است. چندان که ابن بصال برای کشت پنبه از رواج شیوه‌ای از شخم‌زنی موسوم به «العشری» در جزیره صقلیه و شام یاد کرده است. در این روش زمین مورد نظر برای کشت پنبه طی ماه‌های متوالی می‌بایست ۱۰ بار زیر و رو و کوددهی شود (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۱۱۴-۱۱۵) برای اصلاح زمین‌های سفت و نفوذناپذیر شخم‌زنی مکرر و تقلب خاک و جلب نور خورشید، پایکوبی حیوانات سنگین وزنی چون گاو توصیه شده است. مانند آنچه ابن عوام در باره خاک‌های «بیضاء صلبة و کدنیة» و «حرشاء» آورده (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۳۷۵/۱ و ۴۲۷ و نیز ۲۱۹/۳) همین توصیه‌ها در بخشی از تقسیم‌بندی نوری در مفاتیح الأرزاق تکرار شده است. برای نمونه ذیل زمین قرمز:

محتاج است به خدمت و عمارت زیاد، خصوصاً تقلب که شیار باشد. زمین بالا و زیر و زیر را بالا نماید و گیاه‌های زمینی را قطع نماید که مشارکت در غذای مزروع نرساند، خاک آن زمین راست و سختی آن را به نرمی مبدل می‌نماید. و در صورت تقلب به زبل زیاد محتاج نشود ولی قلیل زبلی نافع است (نوری، ۱۳۸۱، ۳۵۷/۱).

همو در بخش دیگری از متن خود در مواردی که وسعت زمین زیاد است و زارع از عهده کوددهی بر نمی‌آید، شخم‌زنی را شیوه‌ای برای جبران خوانده است:

چون زمین را یک دفعه قلب نمایند و برگردانند، افضل از عمارت طیبه است. اصلاح و اصدق در زرع این است که دو دفعه برگردانند. و هر گاه سه دفعه و چهار دفعه بل علاوه این عمل را مکرر کنند، در خوبی غیرمتناهی است و هیچ زبلی به آن برابری نتواند نمود، به علت آنکه شیار باز می نماید مسامات زمین را و اثر می نماید هوای گرم و خشک به داخل آن چون آب به آن زمین برسد رطوبت در آن پدید آورد زمین را نیکو نماید، البته حرارت هوا لطف و احسن از حرارت زبل است (نوری، ۱۳۸۱، ۳۷۲/۱).

کاشت و پرورش گونه‌های خاصی از گیاهان نیز برای اصلاح و بارورسازی زمین کشاورزی تجویز شده است. متداول‌ترین گونه از این دست گیاهان ترمیمی، نخل خرما است که عموماً برای اصلاح شوری زمین و رفع نمک خاک توصیه شده است. ابن وحشیه بر آن است که تنها محصول مقاوم در برابر شوره‌زار نخل است و این گیاه علاوه بر سازگاری با این دست خاک‌ها به تدریج موجب اصلاح و قوت آن می‌شود و پس از گذشت چند سال می‌توان در آن خاک محصولات دیگری نیز کاشت (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۱۵ و ۳۲۴) و رزنامه نیز «جرجیر رومی یا ترمسه» را از آن دست گیاهانی معرفی کرده که «ژاژ و جز از آن از نبات‌ها که زیان‌کار بود به کشت‌ها ببرد» (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، ۴۸) صاحب آثار و احیاء در همین زمینه و نیز برای تقویت زمین زراعی، کاشت گونه‌هایی به نام «شودر» و «حلبه»<sup>۱۹</sup> را تجویز کرده است (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۲۷).

#### کودها و تقویت خاک

استفاده از کودها مهم‌ترین و متداول‌ترین شیوه توصیه شده در فلاح‌نامه‌ها، هم برای اصلاح و هم بارورسازی زمین است. کودها نیز بر اساس ویژگی‌های طبیعی و خواص هر یک دسته‌بندی شده‌اند. بر اساس این متون تقریباً عموم خاک‌های نیازمند اصلاح، می‌بایست با کود مناسبی مخلوط شوند. چندان که به تعبیر ایشان برخی تنها با افزودن زبل فراوان و تغییر جوهره و خواص آن قابل کشت و زرع خواهند بود (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۴). تشخیص تناسب کودها با خاک نیز بر اساس ویژگی‌های طبیعی و خواص هر یک است. ابن بصال کود دارای خواص گرم و مرطوب را بهترین کود دانسته است. چندان که با برشمردن هر یک از انواع کودها، به شرح ویژگی‌های طبیعی آن‌ها پرداخته

است. برای نمونه کود مخلوط از زبل حیوانات و گیاهان را دارای تمام خاصیت‌های گرمی، رطوبت، لزوجت، ملوحت دانسته است (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۴۹). ابن عوام نیز کودها را بر اساس طبع به چهار نوع گرم، سرد، چرب و لین تقسیم کرده و استفاده از هر یک را به تناسب خاک و ویژگی‌های پیش‌گفته برای آن توصیه کرده است تا مثلاً خاک گرم با کود سرد و بالعکس و یا خاک خشک با کود چرب و بالعکس تعدیل شود (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۴۸۵/۱) همو در فصلی جداگانه «انواع الزبول و مقادیرها و اوقات‌ها» به شرح عملیات کوددهی و نوع و زمان آن متناسب با انواع خاک‌ها و محصول کشت شده، بر اساس همان الگوی طبایعی پرداخته است (همان، ۲۵۵/۳ به بعد) این در حالی است که مانند بخش تقسیم‌بندی خاک، در دو اثر آثار و احیاء و ارشاد الزراعة شاهد تلقی متفاوتی از کودها هستیم و این قسمت نیز با شاخص قرار دادن کاربردهای عملی کودها توضیح داده شده است.

از انواع کودها برخی سرگین مرغان به جز بط، و از آن میان کبوتر را به عنوان سودمندترین و بهترین کود معرفی کرده‌اند و نظر به این اهمیت فصلی را هم به پرورش آن اختصاص داده‌اند (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، ۳۶ و ۱۴۳-۱۳۸) و رزنامه در میان سرگین چهارپایان به ترتیب خر، اسب، استر، گوسفند و بز و سپس گاو را توصیه کرده است. از کود انسانی و منافع سرشار آن (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۶۳؛ ابن بصال، ۲۰۰۱، ۵۰) و با وجود حرمت شرعی، از خرید و فروش آن نیز سخن رفته است «تا حدی که آنچه از محلات محتشمان جمع‌کنند، گرانتر فروشند!» (فضل الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۲۴؛ و خبر مشابه در نوری، ۱۳۸۱، ۳۶۶/۱) اما از مصرف سرگین خوک به دلیل حررات طبع و شدت آن بر حذر داشته‌اند

نشاید که بدان زور هیچ کشت افکنند که بد است و هر چیز را از کشته که بدو زور دهند، بسوزاند و هیچ کار نیاید، الا درخت بادام تلخ را... که او را خوش کند و شیرین گرداند (اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، ۱۳۸۸، ۳۶ و ۳۸؛ ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۷۶)

در کنار کودهای حیوانی و یا در صورت کمبود آن، ساقه و برگ خشکیده خود محصولات زراعی مانند گندم و جو و باقلا و ... و حتی خرما بن می‌توانست به عنوان کود به خاک افزوده شود (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۶۸-۳۶۹) در همین زمینه صاحب آثار و احیاء «هر چه عفن تواند شد» را قوت زراعت خوانده و مردار حیوانات (به

خلاف ابن وحشیه که جسد و مردار را مایهٔ بدبویی و عفونت خاک خوانده)، خاک دیوارهای کهن، زبل سلاخ‌خانه‌ها، دود حمام، زبل دباغی‌ها را از این دست جایگزین‌ها دانسته است. او حتی از جمع‌آوری زبل بادآورده بن خاشاک و درمنه صحرا در مناطقی چون یزد و ابرقوه که به کود بسیار محتاج‌اند یاد کرده است (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۲۵).

پاره‌ای از توضیحات متون فلاحی در بارهٔ طریق جمع‌آوری و ساماندهی استفاده از کودها نیز قابل تأمل است. ابن وحشیه استفاده از کودها را به صورت ترکیبی که مدتی دست‌کم یک‌ساله پیش روی آفتاب قرار گرفته و با خاک مخلوط شده، توصیه کرده است. (ابن وحشیه، ۱۹۹۳، ۳۶۱) چندان که ابن بصال نیز ضمن پرهیز دادن استفاده از کود پیش از یک‌سالگی، بهترین نوع را کودی خوانده که سه سال بر آن بگذرد (ابن بصال، ۲۰۰۱، ۵۰) برای زمین‌هایی با وسعت زیاد که حمل و پخش کود در آن امری دشوار است، ابن عوام نگهداری و توقف شبانه احشام در آن‌ها را تجویز کرده است (ابن عوام اشبیلی، ۱۴۳۳، ۳۷۵/۱) افزودن کود به آب راه‌حل دیگر بود. گزارش صاحب آثار و احیاء در همین خصوص نشان از اهمیت و ارزش فرآیند کود دهی برای کشاورزان است: «زبل‌ها در باغات و زراعت بهتر از کیمیا است». در این متن ضمن تکرار توصیهٔ پیش‌گفته، می‌خوانیم:

و در بسیار ولایات هر کس که باغات و زمین داشته باشد، عمداً گوسفندان نیز بخرد و گوسفند از چوپانان به کرایه بگیرد و چیزی بدیشان دهد تا گوسفندان را هر شب در زمین او به یک موضع بخوابانند، تا هم زبل و آب تاختن در آن زمین اندازند.

همو در خبری منحصر به فرد از کارکرد عموماً نادیده شده کاروانسراها، برای این منظور خبر داده است: «و کاروانسرای‌ها و میرزها بر سر راه‌ها سازند تا هم خیر باشد و هم زبل به باغات برند (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۲۶-۱۲۷)

### آیش

کشت و بهره‌برداری متوالی از زمین‌ها طبیعتاً کاهش باروری خاک را به دنبال داشت. با این حال در متون فلاحی آیش زمین به ندرت و در مواردی که دسترسی به شیوه‌های بارورسازی پیشین و بالاخص کود میسر نبوده، توصیه شده است. چندان که برخی از محققان امتیاز عمدهٔ کشاورزی دورهٔ اسلامی را حفظ باروری و حاصل‌خیزی زمین‌های

کشاورزی با وجود کشت متوالی آن‌ها دانسته و مدعی شده‌اند آیش زمین در قلمرو جهان اسلام اغلب حذف شده و حتی در متون قدیم عربی واژه معادلی برای آن وجود ندارد (واتسون، ۱۳۷۴، ۱۷۵). این مدعا اغراق‌آمیز به نظر می‌رسد، چه علاوه بر تداول اصطلاح «بور» (برای نمونه جوهری، ۱۳۷۶، ذیل بور) در فلاحه نامه‌ها هم با شرایط پیش‌گفته تجویز شده است (فضل‌الله همدانی (منسوب)، ۱۳۶۸، ۱۲۷) چندان که حتی به توصیه نوری:

زمینی یک سال زراعت نمایند، واجب است که تا دو سال اگر مزروع وسیع بود،  
زیاده از دو سال آن را از زراعت معاف بدانند، که آسوده بماند، آفتاب بر آن  
بتابد قوت بهم رساند (نوری، ۱۳۸۱، ۳۷۵/۱).

#### نتیجه

نویسندگان نخستین فلاحه نامه‌های دوره اسلامی و خاصه مکتب فلاحه اندلس در حوزه خاک‌شناسی، با اقتباس آراء کلاسیک یونانی و رومی از سازمان و روش‌شناسی کلاسیک مبتنی بر عناصر اربعه پیروی کردند. آنان در آثار خود به توضیح و تفصیل این مدل پرداخته و به طور چشم‌گیری آن را تکمیل و تنوع بخشیدند. اما در سده‌های میانه و با تشکیل و استقلال سنت علمی فلاحه دوره اسلامی، با توجه به تناقضات پیش‌آمده و ناکارآمدی تقسیم‌بندی‌های مبتنی بر نظام طبایعی در عرصه‌های عملی کشاورزی، با کوشش دانشورانی چون ابن بصال و ابن عوام اندلسی رویکردی متفاوت و بیشتر بر پایه تجربه به این مقوله صورت گرفت. بررسی آثار فلاحه فارسی نگاشته شده در شرق عالم اسلامی و بالاخص دو کتاب آثار و احیاء و ارشاد الزراعة حاکی از رویکرد کاملاً متفاوت این متون به مقوله خاک‌شناسی و شیوه‌های بارورسازی آن است. از این جهت می‌توان آن‌ها را اوج کوشش‌های اجتهادی علمای فلاحه دوره اسلامی در این باب قلمداد کرد. نظام خاک‌شناسی فلاحه دوره اسلامی با تمام ضعف‌ها و نواقص خود تنها طبقه بندی علمی از انواع خاک بود و عملاً تا اواخر قرن نوزدهم میلادی و ارائه ابتکارات دانشمندان روسی در علوم خاک بی‌رقیب ماند.

## منابع

- ابن بصال، ابو عبدالله محمد بن ابراهیم. (۲۰۰۱م). کتاب الفلاحة (القصد و البیان). تصحیح خوسی ماریه میاس و فؤاد سزگین. فرانکفورت: معهد تاریخ العلوم العربیة و الإسلامیة.
- ابن قتیبه، عبدالله بن مسلم. (۲۰۱۷م). فضل العرب و التنبیه علی علومها. تحقیق جیمس ای مونتگمری و پیتر ویب. نیویورک: المكتبة العربیة.
- ابن الرقام، محمد بن ابراهیم الأوسی ابو عبدالله المرسی. (بی تا). خلاصة الاختصاص فی معرفة القوى والخواص. Cambridge Digital Library.
- ابن عوام اشبیلی، ابی زکریا یحیی. (۱۴۳۳ق). الفلاحة الأندلسیة. تصحیح أنور ابوسولیم، سمیر الدروبی، و علی ارشید محاسنة (ج ۱-۷). عمان: مجمع اللغة العربیة الاردنی.
- ابن ممتی، اسعد بن مهذب. (۱۴۱۱ق). کتاب قوانین الدواوین. عزیز سوریا ل عطیه. قاهره: مكتبة مدبولی، چاپ ۱.
- ابن وحشیه، ابوبکر احمد بن علی. (۱۹۹۳م). فلاحة النبطیة. تصحیح توفیق فهد. دمشق: المعهد العلمی الفرنسی للدراسات العربیة.
- اسکوراسیکه (کسینوس باسوس)، فسطوس بن. (۱۳۸۸ش). ورزنامه. تصحیح حسن عاطفی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- اسکولستیکه، فسطوس. (۲۰۱۰م). کتاب الزرع. تصحیح بوراوی الطرابلسی. تونس: بیت الحکمة.
- بیرجندی، عبدالعلی. (۱۳۸۷ش). معرفت فلاحت (دوازده باب کشاورزی). تحقیق ایرج افشار. تهران: میراث مکتوب.
- جاحظ، ابو عثمان عمرو. (۲۰۱۵م). التبصر بالتجارة. تصحیح بشیر ابوالقرايا. ابوظبی: دارالکتب الوطنی.
- جوهری، اسماعیل بن حماد. (۱۳۷۶ق). الصحاح: تاج اللغة و صحاح العربیة. تصحیح احمد عبد الغفور عطار. بیروت: دار العلم للملایین.
- سابتلنی، ماریا. (۱۳۸۴ش). «دفاع از کشاورزی؛ ارشاد الزراعة و نقش آن در اقتصاد سیاسی ایران در آغاز عهد صفوی». در نجیب مایل هروی (گردآورنده)، برگ بی برگی (یادنامه رضا مایل هروی). تهران: طرح نو.
- سانچز، گارسیا. (۱۳۸۰ش). «کشاورزی در اسپانیای مسلمان». در سلمی خضر اجیوسی (گردآورنده)، میراث اسپانیای مسلمان. مشهد: آستان قدس رضوی، بنیاد پژوهشهای اسلامی.
- سزگین، فؤاد. (۱۳۸۰ش). تاریخ نگارش های عربی. تهران: وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی- خانه کتاب.
- فضل الله همدانی، رشیدالدین. (۱۳۵۵ش). لطائف الحقائق. تصحیح غلامرضا طاهر. تهران: دانشگاه تهران.



خاک و بارورسازی آن در فلاحت دوره اسلامی / ۵۱۹

\_\_\_\_\_ . (۱۳۶۸ش). آثار و احیاء. تصحیح منوچهر ستوده و ایرج افشار. تهران: مؤسسه مطالعات اسلامی دانشگاه تهران - دانشگاه مک گیل.

قسطنطین بن لوقا البعلبکی. (۱۹۹۹م). فلاحة الرومية. تصحیح وائل عبدالرحیم اعبید. عمان: دارالبشیر.

معصومی همدانی، حسین. (۱۳۷۴ش). «زبان فارسی و تاریخ علم». نشر دانش، (۹۰)، ۲-۵.  
ملک‌الأشرف، عمر بن یوسف. (۱۴۰۸ق). ملح الملاحه فی معرفة الفلاحة. تصحیح عبدالله محمد علی المجاهد. دمشق: دارالفکر.

ناشناس (سده ۸ق). (۱۴۰۴ق). مفتاح الراحة لأهل الفلاحة. تصحیح محمد عیسی صالحیه و احسان صدقی العمید. کویت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، قسم التراث العربیه.  
نجم الدوله، عبدالغفار. (۱۳۲۳ق). مجموعه علم ایرانی در زراعت و فلاحت و باغبانی و غیره. چاپ سنگی.

نوری، محمد یوسف. (۱۳۸۱ش). مفاتیح الارزاق یا کلید در گنج‌های گهر. تصحیح هوشنگ ساعدلو (ج ۱-۳). تهران: انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.

واتسون، اندرو. ام. (۱۳۷۴ش). نوآوری‌های کشاورزی در قرون اولیه اسلام. ترجمه فرشته ناصری و عوض کوچکی. مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.

هروی، قاسم بن یوسف ابونصری. (۱۳۴۶ش). ارشاد الزراعه. تصحیح محمد مشیری. تهران: دانشگاه تهران.

Butzer, k. (1994). "The Islamic Tradition of Agroecology: cross-cultural experience, ideas and innovations." *Cultural Geographies*, 1(7), 7-50.

Cato. (1934). *De Agricultura*. Harvard University Press.

Columella. (1960). *On Agriculture (De Re Rustica)*. (harrison boyd ash, corrector). London: Harvard University Press.

Pliny. (1943). *Natural History*. London: Harvard University Press.

Varro. (1912). *On farming*. (storr lloyd & best m.a lond, researchers). London: G. bell and sons, ltd.

پرتال جامع علوم انسانی