

برنام‌حداوندجان‌و

کاربرد گیاهان شورزیست در تغذیهٔ نشخوارکنندگان



دکتر رضا ولی‌زاده
استاد دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر علی رزاقی
محمد ترخمی

| | |
|----------------------|---|
| سرشناسه: | ولی‌زاده، رضا، ۱۳۵۰ - |
| عنوان و نام پدیدآور: | کاربرد گیاهان شورزیست در تغذیهٔ نشخوارکنندگان/ رضا ولی‌زاده، علی رزاقی، محمد ترخمی، ویراستار علمی احمد ریاسی. |
| مشخصات نشر: | مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۸. |
| مشخصات ظاهری: | ۱۶۸ ص. مصور، جدول، نمودار. |
| فروست: | انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۷۲۸. |
| شابک: | ISBN: 978-964-386-403-3 |
| وضعیت فهرست‌نویسی: | فیبا. |
| یادداشت: | کتابنامه. |
| موضوع: | فراورده‌های مقاوم به شوری به منزله خوراک حیوانی -- ایران |
| موضوع: | Salt-tolerant crops as feed -- Iran |
| موضوع: | فراورده‌های مقاوم به شوری -- ایران |
| موضوع: | خاک -- ایران -- شورشدگی |
| موضوع: | رزاقی، علی، ۱۳۶ - |
| شناسه افزوده: | ترخمی، محمد، ۱۳۶- |
| شناسه افزوده: | ریاسی، احمد، ۱۳۴۲ -، ویراستار |
| شناسه افزوده: | دانشگاه فردوسی مشهد. انتشارات |
| رده‌بندی کنگره: | SB ۲۰۷ |
| رده‌بندی دیویی: | ۶۳۶/۳۰۸۴۵۰۹۵۵ |
| شماره کتابشناسی ملی: | ۳۸۲۱۱۶۷ |

کاربرد گیاهان شورزیست در تغذیهٔ نشخوارکنندگان

پدیدآورندگان: دکتر رضا ولی‌زاده؛ دکتر علی رزاقی؛ محمد ترخمی
ویراستار علمی: دکتر احمد ریاسی
مشخصات: وزیری، ۱۰۰ نسخه، چاپ دوم، زمستان ۱۴۰۴ (اول، ۱۳۹۸)
چاپ و صحافی: همیار
بها: ۲/۸۵۰/۰۰۰ ریال

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس
تلفن: ۳۸۸۰۲۶۶۶ - ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)
مؤسسه کتابیران: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، بین روانمهر و وحید نظری، بن‌بست
گشتاسب، پلاک ۸ تلفن: ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)
مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲
تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir



این اثر به تأیید کمیته علمی فنی و شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور رسیده و در تاریخ ۱۳۹۷/۰۲/۲۹ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی با شماره فرست «۲-۹۷ ک» به ثبت رسیده است.

فهرست مطالب

| | |
|---|-----------|
| پیشگفتار..... | ۱۱ |
| فصل ۱. شوری منابع آب و خاک: شرایط ایران..... | ۱۳ |
| ۱-۱ شوری آب و خاک..... | ۱۳ |
| ۲-۱ منابع آب و خاک شور ایران و جهان..... | ۱۴ |
| ۳-۱ شرایط ایران..... | ۱۵ |
| ۴-۱ کشاورزی شورزیست و ضرورت اجرای آن..... | ۱۸ |
| ۵-۱ گیاهان شورزیست: فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی..... | ۱۹ |
| ۶-۱ خلاصه..... | ۲۰ |
| فصل ۲. تولید علوفه از گیاهان شورزیست..... | ۲۳ |
| ۱-۲ مقدمه..... | ۲۳ |
| ۲-۲ تولید علوفه در شرایط کشاورزی شورزیست..... | ۲۷ |
| ۳-۲ ارزش غذایی گیاهان شورزیست..... | ۲۹ |
| ۱-۳-۲ انرژی و پروتئین..... | ۲۹ |
| ۲-۳-۲ مواد معدنی..... | ۳۱ |
| ۳-۳-۲ ترکیبات ضدتغذیه‌ای در گیاهان شورزیست..... | ۳۲ |
| ۴-۲ خلاصه..... | ۳۲ |
| فصل ۳. پتانسیل استفاده از گیاهان شورزیست در تغذیه دام..... | ۳۵ |
| ۱-۳ مقدمه..... | ۳۵ |
| ۲-۳ تولید گیاهان شورزیست..... | ۳۶ |
| ۳-۳ ترکیب مواد مغذی و ارزش غذایی گیاهان شورزیست..... | ۳۷ |
| ۴-۳ اثر تغذیه گیاهان شورزیست بر عملکرد دام..... | ۴۱ |
| ۱-۴-۳ ارزیابی تغذیه‌ای گیاهان شورزیست در شرایط برون‌تنی و درون‌تنی..... | ۴۱ |
| ۲-۴-۳ اثر مصرف گیاهان شورزیست بر عملکرد شتر..... | ۴۷ |
| ۵-۳ محدودیت‌های مصرف گیاهان شورزیست..... | ۵۰ |

| | |
|----|--|
| ۵۰ | ۱-۵-۳ خاکستر |
| ۵۲ | ۲-۵-۳ لیگنی شدن گیاه |
| ۵۳ | ۳-۵-۳ متابولیت‌های ثانویه گیاهی |
| ۵۴ | ۴-۵-۳ نیتروژن غیرپروتئینی |
| ۵۵ | ۶-۳ آتریپلکس در تغذیه نشخوارکنندگان کوچک |
| ۵۶ | ۱-۶-۳ تولید و رشد آتریپلکس |
| ۵۹ | ۲-۶-۳ مواد مغذی بخش‌های قابل مصرف آتریپلکس |
| ۶۰ | ۱-۲-۶-۳ ارزش غذایی |
| ۶۵ | ۲-۲-۶-۳ مواد معدنی |
| ۶۷ | ۳-۲-۶-۳ فیبر خام و انرژی |
| ۶۸ | ۴-۲-۶-۳ آنتی‌اکسیدان‌ها |
| ۶۸ | ۳-۶-۳ مواد ضدتغذیه‌ای در علوفه آتریپلکس |
| ۷۰ | ۴-۶-۳ پاسخ حیوان به تغذیه آتریپلکس |
| ۷۰ | ۱-۴-۶-۳ مصرف اختیاری خوراک |
| ۷۴ | ۲-۴-۶-۳ مصرف آب |
| ۷۶ | ۳-۴-۶-۳ هضم آتریپلکس |
| ۷۹ | ۴-۴-۶-۳ عملکرد حیوان |
| ۷۹ | ۵-۴-۶-۳ تغییر وزن بدن و کیفیت گوشت |
| ۸۰ | ۶-۴-۶-۳ تولید شیر |
| ۸۰ | ۷-۴-۶-۳ رشد پشم |
| ۸۱ | ۸-۴-۶-۳ تعادل انرژی در حیوان |
| ۸۲ | ۵-۶-۳ روش‌های تغذیه آتریپلکس به گوسفند |
| ۸۲ | ۱-۵-۶-۳ چرای آزاد در مقابل تغذیه دستی |
| ۸۳ | ۲-۵-۶-۳ جایگزینی آتریپلکس با دیگر منابع خوراکی |
| ۸۴ | ۳-۵-۶-۳ تغذیه آتریپلکس به صورت تازه، خشک و سیلوشده |
| ۸۴ | ۴-۵-۶-۳ استفاده از مخلوط گیاهان مرتعی |
| ۸۶ | ۵-۵-۶-۳ اصلاح خاک با آتریپلکس |
| ۸۶ | ۷-۳ عمل آوری گیاهان شورزیست |
| ۸۷ | ۱-۷-۳ عمل آوری شیمیایی |
| ۸۷ | ۲-۷-۳ عمل آوری فیزیکی و مکانیکی |
| ۸۸ | ۱-۲-۷-۳ خشک کردن |
| ۸۹ | ۲-۲-۷-۳ تهیه بلوک‌های خوراکی |

| | |
|----|---|
| ۹۱ | عمل آوری بیولوژیکی ۳-۷-۳ |
| ۹۱ | عمل آوری با اویره و ملاس ۱-۳-۷-۳ |
| ۹۱ | عمل آوری با محلول مواد مغذی ۲-۳-۷-۳ |
| ۹۱ | سیلو کردن ۴-۷-۳ |
| ۹۳ | خلاصه ۸-۳ |

| | |
|-----|---|
| ۹۵ | فصل ۴. استفاده از گیاهان شورزیست به منظور افزایش کیفیت محصولات دامی |
| ۹۵ | ۱-۴ افزایش کیفیت گوشت و شیر |
| ۹۵ | ۱-۱-۴ افزایش کیفیت گوشت |
| ۱۰۲ | ۲-۱-۴ افزایش کیفیت شیر |
| ۱۰۵ | ۲-۴ دانه گیاهان شورزیست به عنوان منبع روغن با کیفیت زیاد |
| ۱۰۸ | خلاصه ۳-۴ |

| | |
|-----|---|
| ۱۱۱ | فصل ۵. اثر مصرف گیاهان شورزیست بر ویژگی های تخمیر شکمبه |
| ۱۱۱ | ۱-۵ مقدمه |
| ۱۱۲ | ۲-۵ اثر مصرف آترپلکس بر فیزیولوژی گوارش |
| ۱۱۲ | ۱-۲-۵ بزاق |
| ۱۱۲ | ۲-۲-۵ هضم و جذب |
| ۱۱۳ | ۳-۲-۵ حرکات شکمبه |
| ۱۱۴ | ۴-۲-۵ شرایط تخمیری شکمبه |
| ۱۱۴ | ۵-۲-۵ PH دستگاه گوارش |
| ۱۱۶ | ۶-۲-۵ غلظت نمک |
| ۱۱۷ | ۷-۲-۵ جمعیت میکروبی شکمبه |
| ۱۱۸ | ۳-۵ محصولات تخمیر میکروبی |
| ۱۱۸ | ۱-۳-۵ اسیدهای چرب فرار |
| ۱۲۱ | ۲-۳-۵ آمونیاک |
| ۱۲۲ | ۳-۳-۵ متان |
| ۱۲۳ | ۴-۵ اثر مصرف نمک بر تخمیر شکمبه در گوسفند |
| ۱۳۲ | خلاصه ۵-۵ |

| | |
|-----|---|
| ۱۳۵ | فصل ۶. تأثیر مصرف گیاهان شورزیست بر تولیدمثل و آبستنی |
| ۱۳۵ | ۱-۶ مقدمه |

| | |
|-----|--|
| ۱۳۶ | ۲-۶ تعادل نمک و آب در میش خشک |
| ۱۳۶ | ۱-۲-۶ عملکرد کلیه |
| ۱۳۷ | ۲-۲-۶ سیستم رینن آنژیوتانسین |
| ۱۳۹ | ۳-۲-۶ نمک در آب و خوراک |
| ۱۴۰ | ۴-۲-۶ تحمل نمک در گوسفند خشک |
| ۱۴۲ | ۳-۶ تعادل نمک و آب در میش آبستن |
| ۱۴۲ | ۱-۳-۶ تغییرات در قلب - عروق و دینامیک جریان خون در کلیه‌ها |
| ۱۴۳ | ۲-۳-۶ سیستم رینن آنژیوتانسین در زمان آبستی |
| ۱۴۴ | ۳-۳-۶ تحمل نمک در گوسفند آبستن |
| ۱۴۵ | ۴-۳-۶ عواقب فشارخون زیاد در زمان آبستی |
| ۱۴۶ | ۵-۳-۶ غلظت وازوپرسین و ابقای آب |
| ۱۴۶ | ۶-۳-۶ غلظت آلدوسترون |
| ۱۴۷ | ۴-۶ اثر نمک بر بازدهی آبستی و شیردهی |
| ۱۴۹ | ۵-۶ خلاصه |
| ۱۵۱ | کتابنامه |
| ۱۶۳ | نمایه |

فهرست جدول‌ها

| شماره جدول | عنوان | صفحه |
|------------|--|------|
| ۱-۱ | وسعت مناطق شور در برخی کشورهای آسیایی | ۱۶ |
| ۲-۱ | تعداد گونه‌های گیاهی مناطق آسیا - مدیترانه | ۱۷ |
| ۳-۱ | سهم تعداد گونه از هر خانواده گیاهان شورزیست در ایران | ۱۷ |
| ۴-۱ | تعداد گونه‌های مختلف گیاهان شورزیست و درصد آن‌ها نسبت به کل گونه‌های گیاهی بعضی از کشورهای جهان | ۱۸ |
| ۱-۲ | گیاهان قابل استفاده برای دام در شرایط کشاورزی شورزیست | ۲۴ |
| ۲-۲ | ترکیبات مغذی و ضد تغذیه‌ای برخی گیاهان شورزیست | ۳۳ |
| ۱-۳ | ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم ماده خشک فراوان‌ترین گیاهان شورزیست در کشورهای شرق نزدیک | ۳۸ |
| ۲-۳ | ترکیب شیمیایی برخی گونه‌های شورزیست در استان خراسان جنوبی | ۴۰ |
| ۳-۳ | اثر مصرف سطوح مختلف گیاه خارشتر بر مصرف ماده خشک، تولید و ترکیب شیر و وزن تولد بره‌ها | ۴۳ |
| ۴-۳ | ترکیب شیمیایی تعدادی از گونه‌های شورزیست استان سمنان (براساس درصد ماده خشک) | ۴۴ |
| ۵-۳ | خلاصه‌ای از نتایج پرورش گوسفند در زمین‌های شور استرالیا | ۴۵ |
| ۶-۳ | وضعیت تولید آتریپلکس در سیستم‌های مختلف کشاورزی | ۵۸ |
| ۷-۳ | ارزش غذایی علوفه آتریپلکس در مقایسه با علوفه‌های با کیفیت بیشتر (یونجه) یا با کیفیت کمتر (یولاف) | ۶۰ |
| ۸-۳ | غلظت مواد مغذی موجود در آتریپلکس (براساس درصد ماده خشک) | ۶۱ |
| ۹-۳ | ترکیب اسیدهای آمینه (برحسب گرم در هر ۱۶ گرم نیتروژن) علوفه آتریپلکس | ۶۳ |
| ۱۰-۳ | غلظت مواد معدنی موجود در آتریپلکس | ۶۶ |
| ۱۱-۳ | ترکیبات ضد تغذیه‌ای در علوفه آتریپلکس | ۶۹ |
| ۱۲-۳ | خوراک مصرفی، قابلیت هضم، تعادل نیتروژن و رشد گوسفند و بز تغذیه شده با | ۷۷ |

جیره‌های برپایه آتریپلکس در جایگاه بسته

| | | |
|-----|---|------|
| ۷۸ | مقادیر خوراک مصرفی، قابلیت هضم، تعادل نیتروژن و رشد گوسفند و بز تغذیه شده با جیره‌های برپایه آتریپلکس در جایگاه بسته یا در مرتع | ۱۳-۳ |
| ۸۲ | اثر مصرف نمک و علوفه آتریپلکس بر تعادل انرژی در گوسفند | ۱۴-۳ |
| ۱۲۷ | ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی، شامل جیره‌های بدون نمک، با نمک کم، با نمک زیاد و آتریپلکس | ۱-۵ |

پیشگفتار

کشاورزی شورزیست به مفهوم تولید محصولات زراعی، علوفه‌ای و باغی در خاک‌های شور یا با استفاده از آب شور است. بخش قابل توجهی از خاک‌ها و منابع آبی جهان و ایران دارای چنین ویژگی‌ای هستند. به دلیل وسعت و اهمیت این منابع تاکنون پژوهش‌های فراوانی در زمینه امکان بهره‌برداری مطلوب‌تر از آن‌ها به منظور رفع نیازهای غذایی انسان، دام و طیور در جهان صورت گرفته یا در حال انجام است. نتایج این پژوهش‌ها به صورت مصرف تجاری و استفاده از گونه‌های گیاهی شورزیست، همانند آتریپلکس و کوشیا و غیره در بیشتر نقاط دنیا نمود عملی و شاخص پیدا کرده است.

در ایران علاوه بر اینکه منابع آب و خاک شور، از جمله کویرهای مرکزی و مناطق اطراف آن از زمان‌های پیشین وجود داشته‌اند که خود تهدید بزرگی برای کشاورزی، سکونت و معیشت مردم ساکن در این محدوده‌هاست، متأسفانه عدم بهره‌برداری اصولی از منابع خاک و آب شیرین بر وسعت و حجم خاک و آب شور می‌افزاید و هر سال این روند شتاب بیشتری به خود می‌گیرد. اینکه این روند تخریبی باید متوقف شود و طرح‌های اصلاحی با مدیریت درخور و متناسب در کشور اجرا شوند شکی نیست، اما موضوعی که از نظر نگارندگان این اثر مورد توجه اصلی بوده است، واقعیت عینی وجود و ضرورت استفاده هرچه بهتر از میلیون‌ها هکتار خاک شور و صدها میلیون مترمکعب آب شور و پاسخ به این سؤال کلیدی است که چگونه می‌توان از این منابع برای تولیدات دامی استفاده ممکن و اصولی کرد؟

در زمینه استفاده از آب و خاک شور برای تولید علوفه و خوراک دام و اثرات آن‌ها بر سلامت و عملکرد دام، کمیّت و کیفیت تولیدات دامی، اقتصاد و معیشت دامداران ساکن در مناطق دارای خصوصیات اقلیمی، آبی و خاکی مورد اشاره، اطلاعات جامع کمتری به ویژه به فارسی در دسترس است. بنابراین آنچه پدیدآورندگان این کتاب مدنظر داشته‌اند، مطالعه گسترده منابع خارجی و داخلی، استخراج یافته‌ها، جمع‌بندی و تلفیق آن‌ها با تجارب و تحقیقات شخصی به منظور فراهم آوردن اثری فراگیر و جامع برای علاقه‌مندان به حوزه پرورش دام و طیور در مناطق با آب و خاک شور بوده است. در این مسیر سعی شده است تا آخرین اطلاعات جامع و مورد نیاز کارشناسان و بهره‌برداران با نهایت اصالت و دقت در فصول

مختلف جمع آوری و با بیان ساده ارائه گردد. امید است نویسندگان توانسته باشند در جامه عمل پوشاندن به این هدف موفق باشند. این کتاب می تواند منبع ارزشمندی برای تمام پژوهشگران، کارشناسان، دانشجویان، کشاورزان و دامداران و به طور کلی شاغلان بخش های علوم دامی، علوم زراعی، منابع طبیعی، دام پزشکی و به خصوص مدیران و برنامه ریزان حوزه های کشاورزی و دام پروری و منابع طبیعی کشور باشد.

با احترام

رضا ولی زاده، علی رزّاقی، محمد ترّحّمی

تابستان ۱۳۹۸

شوری منابع آب و خاک: شرایط ایران

۱-۱ شوری آب و خاک

شوری عبارت است از حضور بیش از اندازه نمک‌های محلول و عناصر معدنی در آب و خاک که موجب تجمع نمک در ناحیه ریشه می‌گردد و نیز باعث می‌شود که گیاه در جذب آب کافی از بخش محلول خاک با مشکل روبه‌رو شود. خاک شور به خاک‌هایی گفته می‌شود که بیش از ۰/۱ درصد نمک داشته باشند. حد بحرانی نمک برای گیاهان، ۰/۵ درصد وزن خشک خاک است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک به علت کافی نبودن بارندگی سالانه، نمک‌های جمع شده در ناحیه ریشه گیاهان زراعی سبب گسترش و ایجاد شوری می‌شود. در مناطقی که ژرفای سطح ایستایی آب کم و درعین حال تبخیر زیاد است، حرکت نمک به سطح خاک سبب تجمع نمک در زمین‌های آبیاری نشده می‌گردد. منابع اصلی نمک در مناطق خشک و نیمه‌خشک شامل بارندگی، هوازدگی کانی‌ها، نمک‌های فسیلی و آب‌های سطحی و زیرزمینی است که بر اثر عوامل طبیعی ایجاد می‌شوند. در مناطق صنعتی، ورود غلظت‌های بسیار زیاد نیتروژن و گوگرد به خاک از راه منابع آبی یا هوا به مرور رسوب می‌کند و باعث افزایش میزان نمک موجود در خاک می‌گردد. به‌هنگام حفاری چاه‌های نفت و فرایندهای انتقال آب نظیر آبیاری، نمک از ژرفای زمین به سطح خاک حرکت می‌کند. به همین دلیل، در مناطق صنعتی و زمین‌های فاریاب^۱ خطر شور شدن منابع آب و خاک بسیار بیشتر است (کافی، ۱۳۸۷).

۱. زمینی که با آب قنات یا چاه آبیاری شود.

براساس نتایج ارائه شده توسط بویبر (۱۹۸۲) میانگین کاهش عملکرد در نتیجه فعالیت تخریبی آفات و بیماری‌ها کمتر از ۱۰ درصد برآورد شده است، در حالی که این کاهش در نتیجه تغییرات در شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط رشد به بیش از ۶۵ درصد می‌رسد. به گونه‌ای که اسناد تاریخی نشان می‌دهد، انسان هرگز قادر به ادامه حیات بیش از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ سال در یک منطقه نیست که این امر به خاطر تخریب منابع طبیعی بوده است.

تنش شوری یکی از مهم‌ترین تنش‌های محدودکننده تولید محصولات کشاورزی در سطح جهان است و طی قرن اخیر موضوع پژوهش‌های بسیاری بوده است. از آنجا که تحمل به شوری در گیاهان یک فرایند پیچیده است که در آن تغییر ریخت‌شناسی، فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی درگیر هستند، رشد گیاهان در محیط‌های شور نیز حاصل فرایندهای سازگاری مانند انتقال یون و جایگزینی آن‌ها، سنتز محلول‌های اسمزی و تجمع آن‌ها به منظور تنظیم اسمزی و تغییر و تبدیل پروتئین‌ها برای حفظ و بازسازی سلول‌ها می‌باشد.

۱-۲ منابع آب و خاک شور ایران و جهان

برآوردها نشان می‌دهد که ۲۰ درصد از کل زمین‌های کشت شده و ۳۳ درصد از زمین‌های فاریاب در جهان تحت تأثیر شوری قرار دارند؛ به گونه‌ای که در مناطق مختلف جهان، سالانه ۱۰ درصد به وسعت زمین‌های شور اضافه می‌شود. تا جایی که پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۵۰ درصد زمین‌های قابل کشت دنیا تحت تأثیر فرایند شور شدن قرار می‌گیرند (جمیل و همکاران، ۲۰۱۱). مطالعات جهانی نشان داده است که بهره‌برداری از زمین‌های جهان طی ۴۵ سال گذشته باعث شور شدن ۶ درصد آن‌ها شده است. به عنوان مثال، طی قرن گذشته از ۷۷ میلیون هکتار زمین قابل کشت در استرالیا تنها ۲ میلیون هکتار شور بود، ولی در ۵۰ سال آینده پیش‌بینی می‌شود که این رقم به ۱۵ میلیون هکتار برسد (باثرا و باثرا، ۱۹۹۷). ایران پس از چین، هند و پاکستان دارای بیشترین درصد زمین‌های شور در جهان است.

زمین‌های فاریاب به شدت مستعد شور شدن هستند. حدود نیمی از زمین‌های تحت پوشش سیستم‌های آبیاری موجود در دنیا تحت تأثیر شوری، قلیایی شدن یا زه‌دار شدن است. برنامه‌های آبیاری تنها ۱۵ درصد از زمین‌های کشاورزی دنیا را تحت پوشش قرار می‌دهد (۲۲۷ میلیون هکتار در سال ۱۹۸۷)، ولی زمین‌های فاریاب حداقل ۲ برابر تولید بیشتری نسبت به زمین‌های دیم دارند و این شیوه کشاورزی یک سوم غذای مردم جهان را تأمین می‌کند. کاهش گسترش شوری و افزایش تحمل به شوری در گیاهان زراعی از مهم‌ترین موضوعاتی است که متخصصان کشاورزی در دنیا را به خود مشغول ساخته است.

سیستم اصلی تولید محصول در ایران براساس کشاورزی آبی است و حدود ۵۰ درصد از زمین‌ها

تحت تأثیر انواع اثرات شوری قرار دارند. اکثر مناطق زراعی ایران مستعد شوری هستند و بزرگ‌ترین مناطق مستعد شوری در مرکز ایران واقع شده است. بنابراین با توجه به غالب بودن کشاورزی فاریاب، این منابع آب و خاک با گذشت زمان در معرض کاهش کیفیت نیز قرار می‌گیرند. آمارها نشان می‌دهد که سطح زیر کشت در ایران حدود ۱۸/۲ میلیون هکتار است که شامل زمین‌های قابل کشت (۱۶/۱ میلیون هکتار) و مناطق زیر کشت گیاهان دائمی (۲/۱ میلیون هکتار) است. در مناطق شور موجود، میانگین کاهش عملکرد گیاهان ممکن است به بیشتر از ۵۰ درصد نیز برسد. مهم‌ترین مشکل تولید محصولات کشاورزی در کشور، عدم دسترسی به آب کافی و باکیفیت است. ایران به دلیل واقع شدن در پهنای جغرافیایی ویژه دارای میانگین بارندگی اندکی است. براساس آمارها سالیانه ۵/۸۸ میلیارد مترمکعب آب از منابع مختلف استحصال می‌شود که نسبت به مساحت کشور رقم بالایی نیست. حتی پتانسیل قابل استحصال آب در کشور به دلیل پراکنش ناموزون بارندگی برای همه نقاط کشور یکسان نیست. علاوه بر این، این میزان بارندگی نیز عمدتاً در اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار است و اکثر نقاط در فصول کشاورزی از باران کافی برخوردار نیستند. بنابراین، محدودیت شدید منابع آبی کشور عامل بسیار مؤثری در زمینه تولید محصولات کشاورزی می‌باشد و نیاز است که از تمامی راهکارهای موجود و تجربیات دیگران برای غلبه بر این بحران استفاده شود (لی هوئرو، ۱۹۹۳، ۱۹۹۴).

۱-۳ شرایط ایران

ایران در جنوب غرب آسیا با مساحت ۱۶۵ میلیون هکتار واقع شده است. حدود ۱۶ درصد از کل سطح کشور پوشیده از کوه‌های با ارتفاع بیشتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا است. حدود ۵۳ درصد از مساحت کشور، ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا دارد. بخش‌های اصلی جغرافیای طبیعی ایران شامل رشته کوه زاگرس، رشته کوه البرز، فلات مرکزی، حوزه دریای مازندران، حوزه تحت تأثیر جنوب و خوزستان است. بخش عظیم فلات مرکزی را دو کویر بزرگ تشکیل می‌دهد: بیابان لوت که عمدتاً پوشیده از ماسه و سنگ خاره است، در حالی که دشت کویر اغلب پوشیده از نمک است. قدیمی‌ترین گزارش در مورد وسعت خاک‌های شور در ایران، به دوان و فاموری در سال ۱۹۶۴ مربوط می‌شود که نشان می‌دهد خاک‌های شور و قلیا ۱۲/۵ درصد کل مساحت کشور را تشکیل می‌دهد. لی هوئرو (۱۹۹۳) بیان کرد که خاک‌های قلیایی و شور در مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی ایران، تشکیل دهنده ۲۷ میلیون هکتار کل مساحت کشور هستند (۱۷ درصد کل مساحت کشور) (جدول ۱-۱). حجم آب شور نیز در ایران قابل توجه است؛ به گونه‌ای که شیعی (۱۹۹۸) گزارش کرد از مجموع ۱۰۰ میلیارد مترمکعب آب کشور، حدود ۱۱ میلیارد مترمکعب دارای شوری بیش از ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر است. همچنین حدود ۱/۷۳

جدول ۱-۱ وسعت مناطق شور در برخی کشورهای آسیایی[‡]

| کشور | مساحت (برحسب میلیون هکتار) |
|------------------|----------------------------|
| ایران | ۲۷ |
| عراق | ۷ |
| فلسطین | ۰٫۰۳ |
| اردن | ۰٫۲ |
| کویت | ۰٫۲ |
| عمان | ۰٫۳ |
| پاکستان | ۱۰٫۵ |
| قطر | ۰٫۲ |
| عربستان سعودی | ۶ |
| سوریه | ۰٫۵ |
| امارت متحده عربی | ۱ |

[‡] برگرفته از لی هوئرو (۱۹۹۳ و ۱۹۹۴)

میلیارد مترمکعب منابع آب زیرزمینی شور با نمک بیش از ۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر در حوزه‌های مهم رودخانه‌ای کشور وجود دارد (نیریزی، ۲۰۰۸). این مناطق شور، شامل خاک‌های آبرفتی شور، خاک‌های شور و سدیمی، خاک‌های باتلاقی نمکزار و خاک‌های مناطق خشک می‌شوند. عوامل اصلی ایجاد شوری خاک در ایران؛ آب زیرزمینی شور، وجود یک لایه نمک در خاک، آبیاری، نفوذ، اثر باد، بارندگی و جریان رودخانه عنوان شده است. به دلیل ویژگی‌های فیزیکی، جغرافیایی و شرایط متنوع اقلیمی، جمعیت گیاهان شورزیست ایران تنوع گونه‌ای بیشتری نسبت به جمعیت‌های مشابه در جنوب اروپا یا آمریکای شمالی دارد. در فلات مرکزی ایران، طی فصل تابستان دما به بالای ۵۰ درجه سانتی گراد می‌رسد و در شمال غرب کشور در زمستان دما تا ۳۰ درجه زیر صفر کاهش می‌یابد. به هر حال، بخش زیادی از ایران اقلیم مدیترانه‌ای دارد. در نقاط مختلف ایران، میانگین بارندگی سالانه کمتر از ۵۰ میلی متر تا بالای ۱۶۰۰ میلی متر در سال به ثبت رسیده است. حدود ۹۰ درصد کشور دارای شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک است. تعداد گونه‌های گیاهان شورزیست در برخی کشورهای آسیا - مدیترانه در جدول ۱-۲ نشان داده شده است. ایران بیشترین تعداد گونه گیاهی (۶۱۷۰ گونه) را در مقایسه با کشورهای حوزه خلیج فارس و شرق مدیترانه دارد. در ایران تعداد ۳۵۴ گونه گیاه شورزیست وجود دارد که تشکیل دهنده ۵٫۷ درصد از کل فلور گیاهی ایران است.

تعداد ۱۶ خانواده اصلی گیاهان شورزیست در ایران شناسایی شده‌اند (جدول ۱-۳) که در بردارنده ۹۲ درصد از کل ۳۵۴ گونه گیاهان ایران هستند. از نظر تعداد گونه در هر خانواده، به ترتیب تیره‌های اسفناجیان، چمن، ستاره‌ای، کلم، کلاه میر حسن، جگن، گز، قیچ، علف هفت بند و دیگر خانواده‌ها قرار

فصل ۱. شوری منابع آب و خاک: شرایط ایران ۱۷

دارند. میزان پراکنش گونه‌های گیاهان شورزیست در کشورهای مختلف جهان نیز در جدول ۱-۴ نشان داده شده است.

جدول ۱-۲ تعداد گونه‌های گیاهی مناطق آسیا - مدیترانه*

| کشور | تعداد گونه‌های شورزیست | کل فلور گیاهی | سهم شورزیست‌ها (درصد) |
|-------------------|------------------------|---------------|-----------------------|
| ایران | ۳۵۴ | ۶۱۷۰ | ۵٫۷ |
| عراق | ۲۶۰ | ۱۲۰۰ | ۱۲٫۴ |
| اردن | ۱۳۵ | ۲۱۰۰ | ۱۱٫۴ |
| کویت | ۸۰ | ۴۵۰ | ۱۷٫۸ |
| فلسطین اشغالی | ۳۰۰ | ۲۸۰۰ | ۱۰٫۷ |
| قطر | ۷۰ | ۴۳۵ | ۱۶٫۱ |
| عربستان سعودی | ۲۵۰ | ۲۲۰۰ | ۱۱٫۴ |
| سوریه | ۲۶۰ | ۳۴۶۰ | ۷٫۵ |
| امارات متحده عربی | ۷۰ | ۴۵۰ | ۱۵٫۶ |

* برگرفته از لی هوئرو (۱۹۹۳ و ۱۹۹۴)

جدول ۱-۳ سهم تعداد گونه از هر خانواده گیاهان شورزیست در ایران*

| نام خانواده | درصد از کل تعداد گونه‌های شورزیست |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Chenopodiaceae</i> (اسفناجیان) | ۲۸ |
| <i>Poaceae</i> (چمن) | ۱۴ |
| <i>Asteraceae</i> (ستاره‌ای) | ۷ |
| <i>Brassicaceae</i> (کلم) | ۵ |
| <i>Plumbaginaceae</i> (کلاه میرحسن) | ۵ |
| <i>Cyperaceae</i> (جگن) | ۴ |
| <i>Tamaricaceae</i> (گز) | ۴ |
| <i>Zygophyllaceae</i> (قیچ) | ۴ |
| <i>Polygonaceae</i> (علف هفت‌بند) | ۴ |
| <i>Boraginaceae</i> (گل گاوزبان) | ۳ |
| <i>Caryophyllaceae</i> (میخک) | ۳ |
| <i>Fabaceae</i> (باقلا) | ۳ |
| <i>Capparadaceae</i> (علف مار) | ۲ |
| <i>Orbanchaceae</i> | ۲ |
| <i>Gentianaceae</i> | ۲ |
| <i>Apicaceae</i> | ۲ |
| دیگر خانواده‌ها | ۸ |
| مجموع | ۱۰۰ |

* برگرفته از لی هوئرو (۱۹۹۳ و ۱۹۹۴)