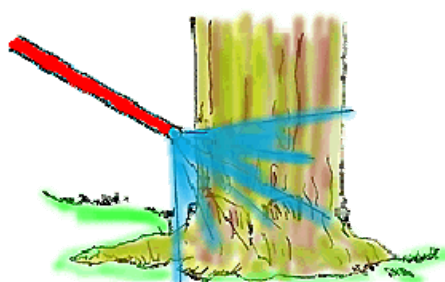




## فصل ۵: کنترل شیمیایی گیاه



### فواید و ضررهای علف‌کش:

علف‌کش‌ها به عنوان ابزار بی خطر و موثر برای کنترل علف‌های هرز و گیاهان چوبی در مراتع معرفی شده‌اند. انتخاب روش کنترل گیاه از طریق روش‌های مکانیکی، بیولوژیک یا سوزاندن همچنان می‌تواند مدنظر باشد ولی همیشه به اندازه کنترل شیمیایی موثر نیستند.

انگیزه اصلی برای کاربرد علف‌کش‌ها در مراتع به کشف ماده شیمیایی D-4, 2 در سال ۱۹۴۲ و استفاده از آن در جنگ جهانی دوم بر می‌گردد. برای کنترل گیاهان از طریق کاربرد علف‌کش‌ها فواید زیادی در مقایسه با سایر روش‌های کنترل برشمرده شده است، از جمله موارد زیر:

- ۱- کاربرد آن در محل‌هایی که اجرای روش‌های مکانیکی غیر ممکن است، همچنین در اراضی شیب‌دار، سنگلاخی، باتلاقی یا برخی مکان‌های گیاهان چوبی به ویژه در صورت استعمال هوایی امکان پذیر است.
- ۲- به طرق مختلف چه به صورت تیمار فردی، یا تیمار گروهی گیاهان از طریق پاشش هوایی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- ۳- کنترل سریع گیاهان چه از جنبه‌های واکنش سریع گیاه و چه از نظر وسعت اراضی که مورد پاشش قرار می‌گیرند، می‌تواند انجام شود.
- ۴- کم زحمت و کاربرد آن به مصرف انرژی کمی نیاز دارد.



- ۵- به طور کلی علف‌کش‌های فنوکسی<sup>۱</sup> نسبت به روش‌های کنترل مکانیکی گیاه ارزانتر هستند، اما می‌توانند نسبت به تیمار سوزاندن (توصیه شده) هزینه بیشتری داشته باشند.
- ۶- بیشتر علف‌کش‌ها انتخابی هستند یا می‌توانند به صورت انتخابی به کار روند، به طوریکه کمترین خسارت به گونه‌های گیاهی مرغوب وارد شود.
- ۷- باقی ماندن پوشش لاشبرگ و گیاهان گندمی و جلوگیری از فرسایش خاک.
- ۸- در صورت رعایت اقدامات ایمنی (استفاده از حفاظ مناسب) کاربرد آن بی خطر و مطمئن است.
- ۹- اغلب امکان استفاده آن با وسایل مختلف پاشنده مرتعی و کشاورزی وجود دارد.
- ۱۰- استعمال خاکی علف‌کش‌ها برای کنترل گیاهان چوبی در مقایسه با استعمال برگی، می‌تواند در زمان نسبتاً طولانی به کار رود.

البته اثرات غیرسودمندی هم از استعمال علف‌کش‌ها برای کنترل گیاهان نامرغوب مرتعی به شرح زیر گزارش شده است.

- ۱- به طور حتم هنوز کنترل شیمیایی برخی از گونه‌های نامرغوب، به طور کامل رضایت بخش نیست.
- ۲- قادر به آماده‌سازی بستر مناسب کاشت بذر (بدون رقابت با علف‌های هرز)، به جز در موارد استثنایی نیست.
- ۳- هزینه‌های کنترل شیمیایی در مورد مراتع با پتانسیل کم، ممکن است نسبت به عواید آن بسیار بالا باشد. البته این واقعیت در مورد برخی از روش‌های دیگر نیز صادق است.
- ۴- بی احتیاطی در استفاده علف‌کش می‌تواند در مورد گیاهانی که کنترل آنها مورد نظر نیست، اثرات زیان باری داشته باشد (در رویشگاه، زراعات یا احتمالاً سایر مکان‌هایی که قرار نیست تیمار شوند).
- ۵- دوره استعمال علف‌کش از طریق پاشش برگی کاملاً محدود است.

#### کاربرد و اثرات سودمند کنترل از طریق علف‌کش:

اگرچه پتانسیل استعمال علف‌کش‌ها بر روی مراتع، بسیار بیش از آن چیزی است که گزارش شده است، معذالک فهرست زیر به تحقیق برخی از موارد استعمال آن را نشان می‌دهد.

- ۱- کنترل انتخابی گیاهان به عنوان تنها تیمار قابل اجرا، به عنوان مثال:

کنترل رویش<sup>۲</sup> *Chrysothamnus viscidiflorus* در بین گندمیان بر روی مکان‌های فسیل با استعمال

4-D, 2 به اضافه Picloram یا حذف<sup>۳</sup> *Artemisia tridentata* از ترکیب<sup>۴</sup> *Purshia tridentata*

و مکان‌های دارای گونه<sup>۵</sup> *Amelanchier alnifolia* با استفاده از علف‌کش Clopyralid

<sup>1</sup> Phenoxy

<sup>2</sup> Green rabbitbrush

<sup>3</sup> Big sagebrush

<sup>4</sup> Bitterbrush

<sup>5</sup> Serviceberry



- ۲- استفاده پس از اجرای تیمارهای مکانیکی، سوزانیدن یا روش‌های بیولوژیک به عنوان مثال: سوزانیدن یا تیمار مکانیکی <sup>۱</sup> *Tamarix spp* و متعاقب آن اجرای تیمار شیمیایی جست‌ها با علف‌کش *Triclopyr*
- ۳- علف‌کش به عنوان اولین تیمار و پس از استعمال آن اجرای تیمار آتش یا روش مکانیکی برای تحت فشار قرار دادن در کنترل ترکیبی. به عنوان مثال: استعمال علف‌کش *Tebuthiuron* و سوزانیدن توصیه شده در مورد <sup>۲</sup> *Prosopis spp* یا استعمال علف‌کش *Picloram* و سوزانیدن در مورد <sup>۳</sup> *Rosa bracteata*
- ۴- روشن‌سازی جوامع متراکم وقتی که گیاهان چوبی نامرغوب یا حتی علفی زیاد شده و غالب شده‌اند. به عنوان مثال: <sup>۴</sup> *Juniperus spp* که بر روی خاک‌های عمیق در محل‌های خاصی هجوم آورده یا <sup>۵</sup> *Madia glomerata* در چمنزارهای کوهستانی.
- ۵- حذف درختان ضعیف یا زائد در جنگل‌های تجارتي و در نتیجه افزایش سرشاخه‌ها و گیاهان علفی زیراشکوب و همچنین تولید چوب. به عنوان مثال حذف سروکوهی از رویشگاه‌های کاج زرد.
- ۶- نوکردن اندام‌های رویشی درختچه‌های بلند و درختان کوتاه برای حیات وحش بزرگ از طریق از بین بردن انتها و ظهور رویش جدید از جوانه‌ها و نهال‌ها، به عنوان مثال مصرف میزان کمی *D - 2,4* در مورد از بین بردن رویش‌های مسن درختان صنوبر (*Aspen*).
- ۷- ریشه‌کنی گیاهان سمی که در محل‌های مناسب مکان مرتعی غالب شده‌اند. به عنوان مثال: از بین بردن لکه‌های <sup>۶</sup> *Delphinium barbeyi* و *D. occidentale* در مراتع کوهستانی و مرتفع.
- ۸- ریشه‌کنی گونه‌های مهاجم که قبلاً در مرتع وجود نداشته‌اند. مانند: <sup>۷</sup> *Centaurea spp* و <sup>۸</sup> *Cardus nutanus*.
- ۹- از بین بردن کامل پوشش گیاهی به منظور آماده‌سازی بستر کاشت از طریق شیمیایی برای بذرکاری مرتع یا زراعت. به عنوان مثال: *D - 2,4* و *Paraquat* بر روی مکان‌های مرتعی با تیپ گیاهی <sup>۹</sup> *Bromus - Arctostaphylos spp* - *tectorum*.

<sup>1</sup> Saltcedar

<sup>2</sup> Mesquite

<sup>3</sup> Macartney rose

<sup>4</sup> Juniper

<sup>5</sup> Tarweed

<sup>6</sup> Tall larkspur

<sup>7</sup> Spted knapweed

<sup>8</sup> Musk thistle

<sup>9</sup> Cheatgrass



۱۰- استعمال پس از کاشت به منظور افزایش استقرار گیاهچه‌ها از طریق کنترل علف‌های هرز مورد نظر، به عنوان مثال:

کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله از توده *Ambrosia psilostachya*<sup>۱</sup> در مراتعی که بذرکاری شده‌اند.

۱۱- کنترل، نگه‌داری یا تیمار دوباره، موقعی که علف‌کش به صورت دوره‌ای پس از استعمال تیمار اول به کار برده می‌شود. به عنوان مثال:

به صورت دوره‌ای تحت فشار قرار دادن جامعه بلوط گامبل *Quercus gambelii*<sup>۲</sup>.

۱۲- تنک‌کردن پوشش (*Blue grama*) به روش شیمیایی از طریق استعمال *Glyphosate* به صورت نواری، در نتیجه اجرای تیمار، بذر تولیدی یا تولید علوفه و تولید دامی افزایش می‌یابد.

۱۳- حذف بروموس‌های یک‌ساله از توده علف گندمی چندساله یا الیموس (*Elymus junceus*) با مصرف ۰/۵ پوند در ایگر *Atrazine*.

#### مسمومیت دام:

علف‌کش‌ها برای دام‌های اهلی، حیات وحش و یا انسان تحت روش‌ها و مقادیر تجویز شده خطرناک نیستند. در حقیقت نیازی به حذف چرای دام اهلی از مناطق سم‌پاشی شده نیست. به جز در مواقعی که گیاهان سمی در مرتع حضور دارند.

هرچند که توصیه شده است برای جلوگیری از هرگونه آلودگی شیر حیوانات، به عنوان یک اقدام حیاتی لازم است که شیر دام‌ها در شرایطی که دام از مناطق سم‌پاشی شده چرا می‌کند، تا یک هفته معدوم شود. درجه نسبی سمیت علف‌کش‌ها برای حیوانات خون‌گرم متفاوت است و به طور تجربی تعیین می‌شود. درجه نسبی سمیت را با شاخص بحرانی  $LD50^3$  مورد سنجش قرار می‌دهند (مقدار دارویی که باعث از بین رفتن ۵۰ درصد حیوانات مورد آزمایش می‌شود. این شاخص بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن زنده بیان می‌شود).

<sup>1</sup> Ragweed

<sup>2</sup> Gambel Oak

<sup>3</sup> Lethal Dosage (دُز کُشنده)



در جدول ۴ برای علف‌کش‌ها LD50 مشخص شده است و طبقه سمیت LD50 و مقدار مهلک آن برای انسان در جدول زیر آمده است.

نوع علف‌کش	مقدار مضر برای انسان ۷۵ کیلویی	LD50	طبقه
	چند قطره تا یک قاشق چای خوری	۵۰ یا کمتر	سمیت زیاد
Paraquat	یک قاشق چای خوری تا یک اونس (۲۸/۳ میلی لیتر)	۵۰ - ۵۰۰	سمیت متوسط
2,4,5-T و 2,4-DP و 2,4-D Tebuthiuron , Silvex , Dalapon , TBA , Fenace Monuron , Hexazinone , Dicamba و Triclopyr ,	یک اونس تا یک پانیت (۴۷۳)	۵۰۰ - ۵۰۰۰	سمیت ضعیف
Amitrol , Atrazine Bromacil , Clopyralid Picloram و Glyphosate	یک پانیت تا بیش از یک کوتر (۹۴۶ میلی لیتر)	>۵۰۰۰	غیر سمی

برای اینکه مقایسه‌ای از نظر میزان سمیت داشته باشید دو ماده آسپرین (Aspirin) با LD50 ۱۲۴۰ mg/kg و نمک طعام (NaCl) با LD50 ۳۳۲۰ mg/kg بر مبنای طبقه‌بندی انجام گرفته در طبقه ضعیف قرار می‌گیرند. برخی از علف‌کش‌ها، مانند D-2,4 و مشتقات آن به طور موقت باعث افزایش خوشخوراکی گیاه می‌شوند. این موضوع وقتی جدی است که گیاهان سمی در مرتع وجود دارند. به عنوان یک توصیه کلی مطرح شده است در مناطقی که گیاهان سمی وجود دارند، نباید تا خشک شدن کامل گیاه یا برطرف شدن خوشخوراکی چرا شوند؛ اغلب می‌بایست زمان چرا سه هفته یا بیشتر بعد از استعمال علف‌کش به تعویق افتد. پس از استعمال دو کیلوگرم در هکتار علف‌کش‌های D-2,4,5 یا Silvex مقادیر میزروتوکسین<sup>۱</sup> که یک گلوکزید سمی در گیاه *Astragalus miser*<sup>۲</sup> می‌باشد به شدت کاهش یافته و به سطح یک سوم میزان اولیه آن پس از گذشت چهار هفته از استعمال علف‌کش می‌رسد. در چنین شرایطی توصیه شده است که قبل از چرای این گونه گون تاکید شود که گیاه می‌بایست به طور کامل از سموم شستشو شده باشد.

<sup>۱</sup> Miserotoxin

<sup>۲</sup> Timber milkvetch



علفکش‌های Silvex و D, 4, 5 - 2 باعث افزایش ترکیبات آلکالوئیدی محتوی برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان زبان درقفا ( *Delphinium barbeyi* و *D. occidentale* ) شده‌اند، به طوری‌که در بعضی از سالها مقادیر آلکالوئیدها به طور موقت تا دو برابر میزان قبلی آنها افزایش یافته است. مقادیر آلکالوئیدهای گیاه <sup>۱</sup> *Veratrum californicum* نیز توسط علفکش D, 4, 5 - 2 افزایش داشته است ولی علفکش Sivex تاثیری در افزایش آن نداشته است.

### توضیح چند واژه:

علفکش (Herbicide) :

این واژه با واژه فیتوسید (Phytocide) به صورت مترادف به کار می‌رود. علفکش به ماده شیمیایی گفته می‌شود که گیاهان را از بین می‌برد یا به صورت پی در پی در مراحل رویش طبیعی گیاه وقفه ایجاد می‌کند.

علفکش تماسی (Contact herbicide):

علفکشی است که به طور موضعی باعث ایجاد جراحت در گیاه می‌شود و بخش‌های مورد تماس را ضایع می‌کند. علفکش انتقالی (Translocated herbicide) :

علفکشی است که درمورد اندام خاصی از گیاه استعمال می‌شود ولی در سرتاسر گیاه منتشر شده و اثر می‌کند. این نوع علفکش دارای نام‌های متعدد زیر می‌باشد:

Synthetic hormone herbicide علفکش هورمون مصنوعی

Systemic herbicide علفکش سیستمیک

Growth regulator تنظیم‌کننده رشد

علفکش انتخابی (Selective herbicide) :

علفکشی است که به گونه یا گونه‌های خاصی صدمه می‌زند یا آنها را از بین می‌برد بدون اینکه به سایر گونه‌ها خسارت کم یا زیاد وارد آید (اغلب در شدت‌های سنگین و بیش از میزان تجویز شده به صورت غیر انتخابی عمل می‌کند).

علفکش غیرانتخابی (Nonselective herbicide):

علفکشی است که به طور کامل گیاهان را از بین می‌برد و یا به آنها صدمه می‌زند. برای علفکش غیرانتخابی، واژه علفکش عمومی (General weed killer) نیز به کار می‌رود.

<sup>1</sup> Falsehellebore



### علف کش خاکی (Soil – active herbicide):

این علف کش زمانی که به خاک اضافه شود به گیاهان صدمه می زند یا آنها را از بین می برد. تاثیر علف کش خاکی می تواند به صورت موقتی یا دائمی، انتخابی و یا غیر انتخابی باشد.

#### طبقه بندی علف کش ها:

در طبقه بندی زیر علف کش های مورد استفاده بر روی اراضی مرتعی از نظر روش کاربرد، تاثیر بر روی گونه خاص یا مجموعه گونه ها و همچنین نحوه تاثیر بر گیاه معرفی شده اند.

#### (۱) استعمال برگی

الف- پاشش برگی (علف کش های انتخابی: 2,4 – D , Clopyralid , Dalapon , Phenoxy

Dicamba , Paraquat , Picloram , Triclopyr

و علف کش های غیر انتخابی: Amitrole , Glyphosate , Diesel oil , Hexazinone

۱- هوایی ( هوایما – هلیکوپتر)

۲- زمینی ( دستی – تجهیزات مکانیزه)

(a) غیر مستقیم ( ایجاد مه)

(b) مستقیم ( پاشنده های بوم دار – پاشنده های تک نازل)

(۱) بین ردیف ( به طور فیزیکی توسط سطوح محافظ ردیف های گیاهان حفاظت می شود)

(۲) نواری ( آماده سازی بستر کاشت بذر به روش شیمیایی برای میان کاری)

ب- آغشته سازی (استفاده از طناب فیتیله ای، غلطک ها و یا محورهای اسفنجی).

به طور عمده برای استعمال علف کش های غیر انتخابی و در مورد گروهی از گیاهان که اندازه بلندی

دارند و مورد نظر هستند به کار می رود)

(۲) استعمال به صورت گرد ( غیر مهم در مورد مراتع)

(۳) استعمال ساقه ای ( خاص گیاهان چوبی، مانند علف کش های: 2,4 – D , Triclopyr , Picloram

( Dicamba , Hexazinone

الف- پاشیدن پای تنه

( از طریق نفوذ از بین شکاف ها و لایه ها می تواند به درون گیاه وارد شده و صعود کند.)

ب- تزریق تنه

ج- تیمار قطع کننده

(۴) استعمال خاکی (علف کش های انتخابی: Picloram , Dicamba , Atrazine , Fenac (partly)

Hexazinone , Bromacil . علف کش های غیر انتخابی: Tebuthiuron(partly)



الف) پخش کردن (پاشیدن به صورت مایع و یا به شکل دانه‌های ریز و یا درشت).

ب) ریزش علفکش جامد از صفحات مشبک

ج) گیاه تنها یا لکه‌ای

۱- تزیق خاکی (به صورت مایع در اطراف تنه یا کنده گیاه)

۲- قرار دادن در سطح خاک (اطراف پای ساقه یا پخش کردن زیر تاج گیاه)

علفکش‌های مورد استفاده در مراتع از نظر گروه شیمیایی هم به شرح زیر در ۱۲ گروه طبقه بندی شده‌اند:

- 1- Aliphatics – dalapon , glyphosate.
- 2- Benzoics – dicamba , 2,3,6 –TBA.
- 3- Bipyridinium – paraquat.
- 4- Carbamate – karbutilate.
- 5- Organics – diesel oil , kerosene.
- 6- Phenoxys – 2,4-D , 2,4 DB , dichlorprop.
- 7- Phenylacetic – fenac.
- 8- Picolinic – picloram , triclopyr(phenoxy-picolinic) , clopyralid (phenoxy-picolinic).
- 9- Substituted uracil – bromacil.
- 10-Substituted urea – monuron , karbutilate , tebuthiuron.
- 11-Triazine – atrazine , hexazinone.
- 12-Triazole – amitrole.

TABLE 6 Properties of Herbicides Used on Rangeland or Proposed for Range Use

Common name (trade name)	Group and type of herbicide <sup>a</sup>	Uses, restrictions, LD <sub>50</sub> <sup>b</sup>	Range and pasture uses, comments
Amitrole (Aminotriazole and Weedazole)	Triazole; foliage, non-selective, translocated.	Noncropland use; LD <sub>50</sub> 15,000.	Effective on Canada thistle, field bindweed, horsetail, leafy spurge, whitetop, cattails, poison ivy. Suggested for patch treatment. Persists 2–4 weeks in soil.
Atrazine (AAtrex)	Triazine; selective, soil-active herbicide.	Rangeland and pasture; LD <sub>50</sub> 5100.	Kills annual grasses and broadleaf weed seedlings, providing chemical fallow on range. Persists for over 1 year in dry soil. May increase protein content in perennial grasses (Houston and Van der Sluijs, 1973). One lb. a.e./acre has damaged established wheatgrasses (Eckert <i>et al.</i> , 1972).
Clopyralid (Lontrel, Reclaim)	Phenoxy-picolinic, selective, translocated, foliage applied.	Limited clearance for range; LD <sub>50</sub> 5000.	Excellent control of honey mesquite, Russian knapweed, poison milkvetch, musk thistle, Canada thistle; minimal residue after 1 year.
Dalapon (Dowpon)	Aliphatic; translocated, selective, foliage.	Pasture or noncropland use; LD <sub>50</sub> 3860.	Foliage spray on emerged aquatics such as cattails and rushes, also medusahead and foxtail barley. Nonvolatile. Persists in soil up to 2–6 weeks.
Dicamba (Banvel)	Benzoic; selective, translocated, foliage or soil.	Cleared for pasture and range at rates up to 8 lb. a.e./acre; LD <sub>50</sub> 566–1028.	Controls difficult plants such as Russian knapweed, whitetop, saltcedar, field bindweed, Canada thistle, leafy spurge. Also useful in brush control. Persists in soil for up to a few months. Low volatility. Often mixed with 2,4-D.
2,4-D (several trade names)	Phenoxy; selective, translocated, foliage.	Pasture and range; LD <sub>50</sub> 300–1000.	Effective as foliage spray on many broad-leaved herbaceous plants and some shrubs: bitterweed, arrowgrass, death camas, halogeton, locoweed, mulesear, rabbitbrush (partly), big and sand sagebrush, tarweed, falsehellebore, common burdock.
2,4-DB (Butoxone, Butyrac)	Same as 2,4-D.	Cleared for wide use; LD <sub>50</sub> 1960	Used for broadleaf weed control in legumes (0.5 to 2 lb. per acre); most weeds convert readily to 2,4-D; legumes except sweetclover convert slowly and effects slight.





TABLE 6 (continued)

Common name (trade name)	Group and type of herbicide <sup>a</sup>	Uses, restrictions, LD <sub>50</sub> <sup>b</sup>	Range and pasture uses, comments
Fenac (Fenatrol)	Phenylacetic; translocated by roots; partly selective, temporary soil sterilant.	Spot treatment on range; LD <sub>50</sub> 1040.	Used on Canada thistle, leafy spurge, Russian knapweed, and woody plants. Persists 1 year or longer in soil.
Glyphosate (Roundup)	Aliphatic; nonselective, translocated, foliage.	Range and pasture; broad-spectrum herbicide; LD <sub>50</sub> 5000	Used in total plant control; often applied with 2,4-D. Kills many brush and weed species, including foxtail barley and saltgrass. Can be applied selectively. Persists 1–3 weeks in soil; no apparent soil activity.
Hexazinone (Velpar)	Triazine; nonselective, translocated, foliage or root (mostly used as latter).	Rangeland use; LD <sub>50</sub> 1690 (available as wettable powder, liquid, or large pellets).	Effective for individual woody plant wetting or patch spraying; useful in basal spraying and stem injection; grid application as large pellets permits selective brush control.
Kerosene or diesel oil	Organic compound; nonselective, foliage or trunk applied.	Unrestricted.	Mostly used in basal trunk spraying; minimum persistence in soil; mostly too costly for use now.
Paraquat (Paraquat, Gramoxone)	Bipyridyl; selective to nonselective, contact, foliage	Use as spot treatment on noncropland or for pasture or range renovation; LD <sub>50</sub> 150.	Selectively kills annual grasses by application at 0.25–1 lb./acre; can be applied just prior to range seeding. Rapid acting, nonvolatile. Soil contact inactivates. Has minor effect on broad-leaf perennials. Low rate chemically cures but does not kill perennial grasses.
Picloram (Tordon)	Picolinic; selective, translocated, foliage or soil.	Range and pasture; LD <sub>50</sub> 8200.	Effective as foliage spray or pellets on leafy spurge, pricklypear, Macartney rose, broom snakeweed, musk thistle, Russian knapweed, low and tall larkspur, whorled milkweed, and also many shrubs such as saltcedar, chamise, huisache, cholla, rabbitbrush, and oaks. Also effective on juniper and creosotebush with pellet application. Basal stem treatment. Nonvolatile. Rates over 1 lb./acre may persist for 2 or 3 years. Often synergic with 2,4-D.
Tebuthiuron (Spike)	Substituted urea; partly selective, translocated, soil-active herbicide.	Cleared for range use; LD <sub>50</sub> 286–644.	Controls a wide spectrum of woody plants including juniper, whitebrush, oaks, yaupon, big sagebrush, sand shinnery, creosotebush, tarbush, and buckbrush. Spot apply or broadcast as pellets. Persists in soil up to several months to 2 years. Selective at 0.5 lb./acre rate or when high rates applied selectively.
Triclopyr (Garlon)	Phenoxy-picolinic; selective, translocated, foliage applied.	Cleared for rangelands; LD <sub>50</sub> 713.	Shows promise on broadleaf weeds such as tall larkspur and locoweed, and shrubs including oaks, maples, mesquite, saltcedar, Russian olive, and other root sprouters. Also effective in basal spray and trunk injection. Degraded rapidly in soil. Can be mixed with 2,4-D.

<sup>a</sup>For mode of action of individual herbicides, refer to Ashton and Crafts (1981); for symptoms of herbicide injury, refer to Sharma (1986).

<sup>b</sup>Registration of herbicides for range and pasture uses and the accompanying restrictions are subject to continual change. Current clearance and restrictions at both state and federal levels should be complied with; check current labels for permitted uses. Silvex and 2,4,5-T have been removed from the market in the U.S. and Canada. LD<sub>50</sub> taken from Weed Science Society of America (1983). See Woodward (1982) for herbicide tolerance of trout.



FIGURE 51 Ground spray rig mounted on back of wheel tractor, showing folded boom segments.

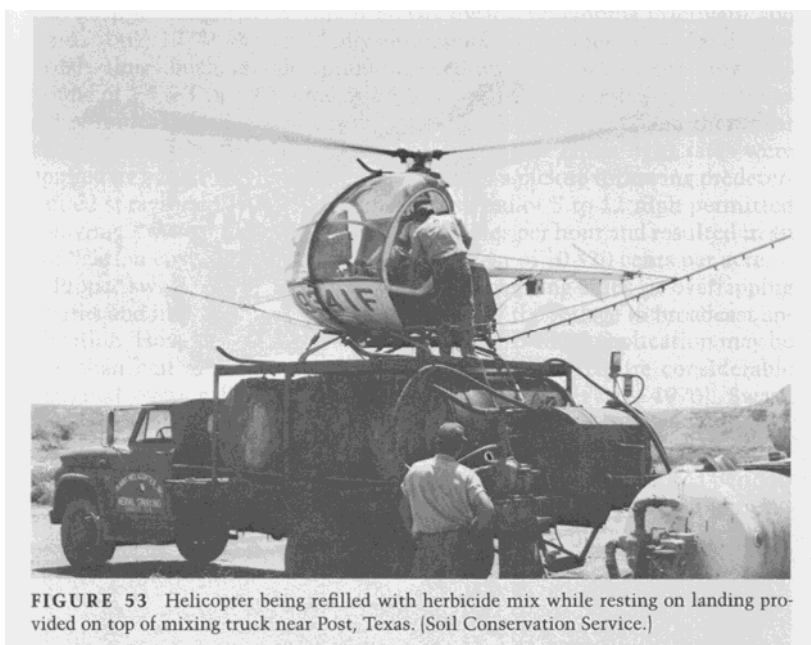
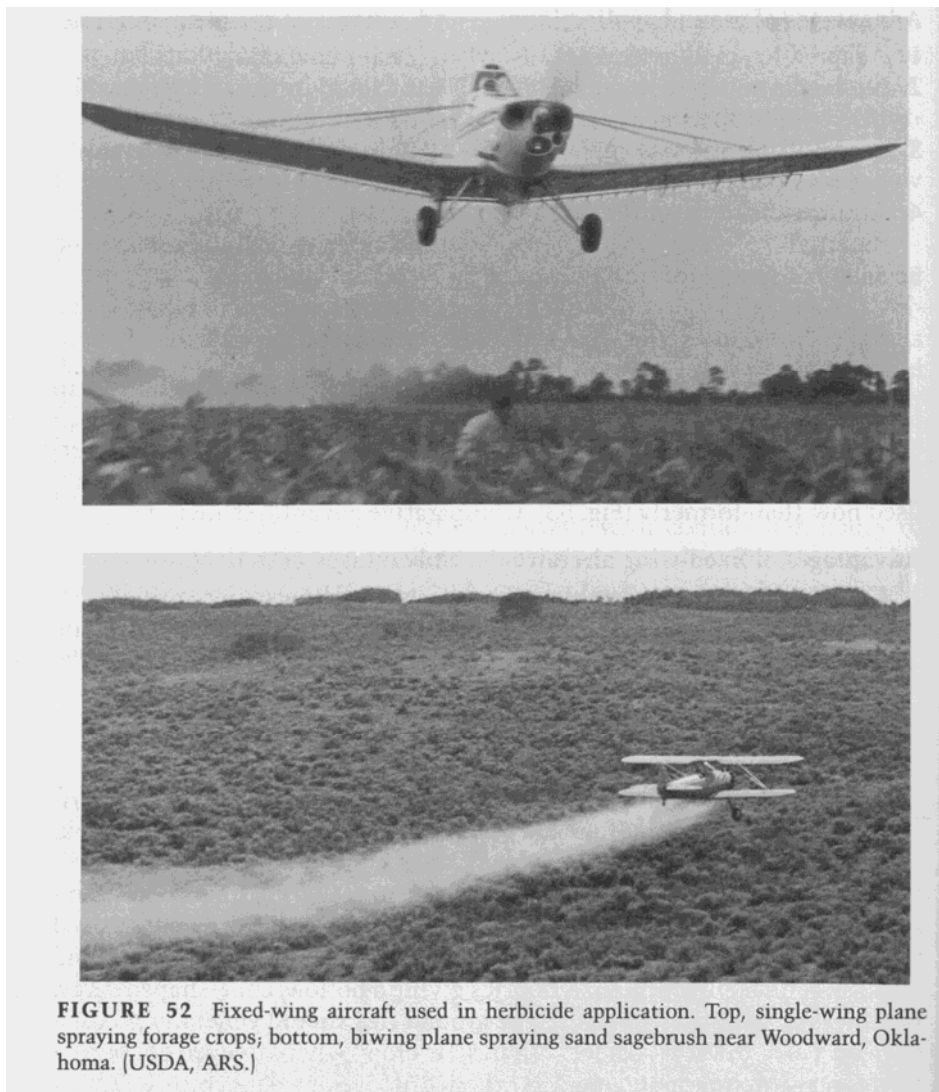
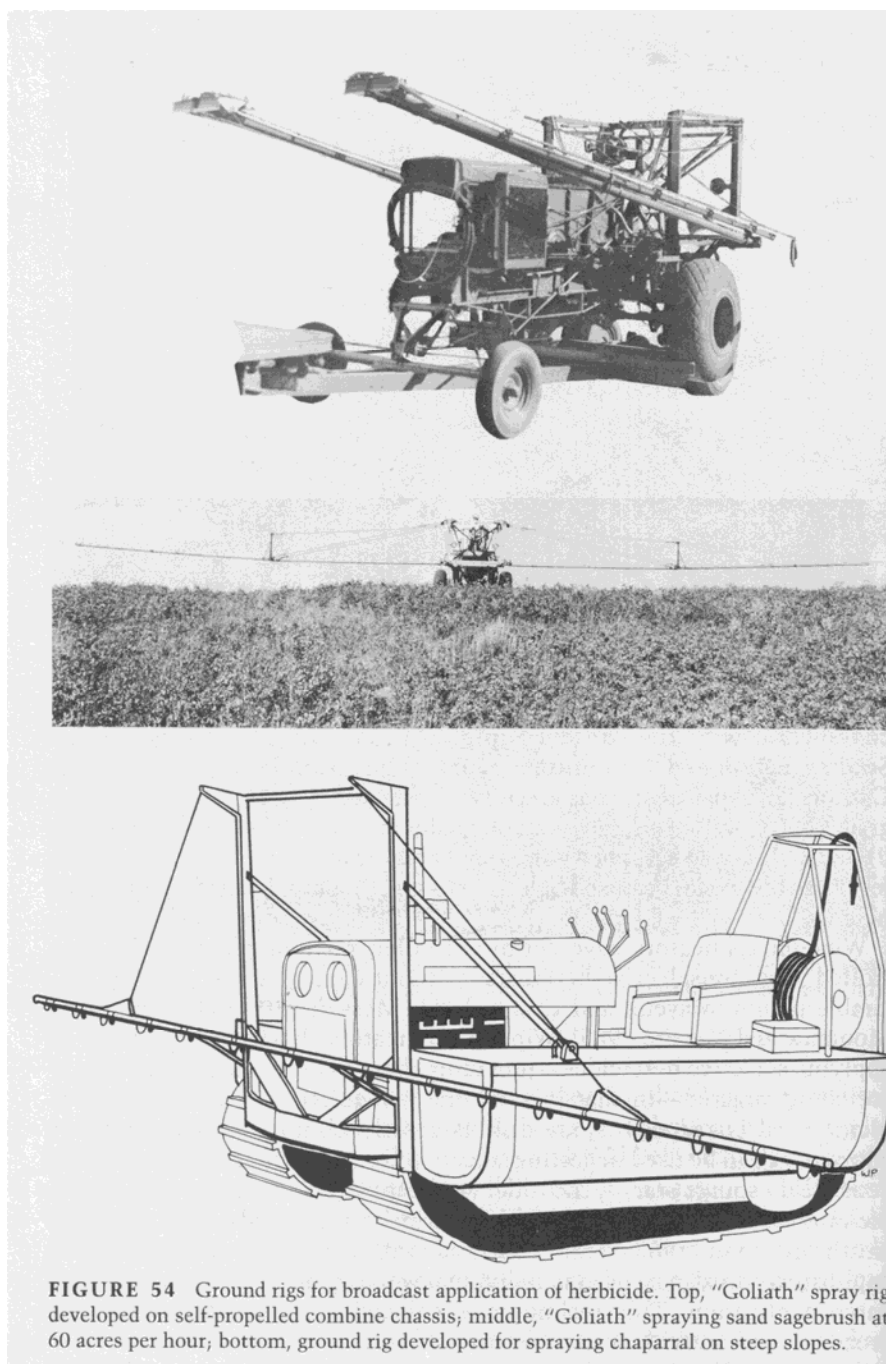


FIGURE 53 Helicopter being refilled with herbicide mix while resting on landing provided on top of mixing truck near Post, Texas. [Soil Conservation Service.]







152

5. HERBICIDAL PLANT CONTROL

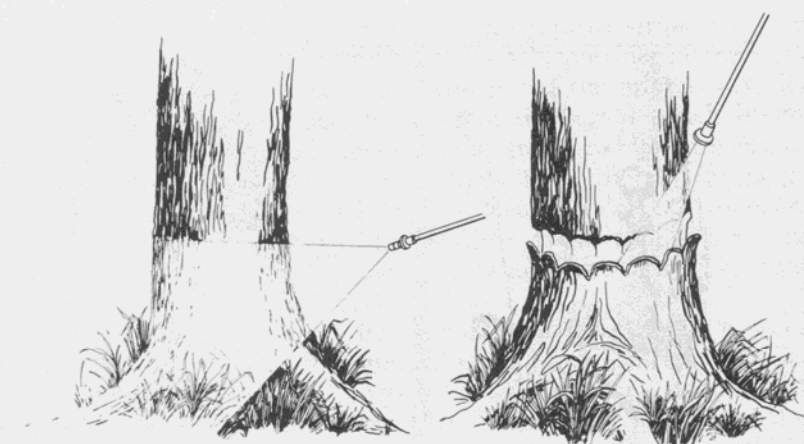


FIGURE 57 Herbicide application by individual plant treatment. Top left, trunk base spraying; top right, frill spraying; bottom, stem and foliage spraying of individual Russian olive seedlings.