

DE RISCO A RECURSO: EMPREGO DE LODOS DE DEPURADORA EN AGRICULTURA

Marta López-Alonso¹, Marta Miranda² *

É moi posíbel que a palabra lodos non teña para nós unha connotación positiva, e que a visualicemos como algo perigoso, tanto para as persoas como para o medio ambiente. Non obstante, na sociedade na que vivimos é imposible pensar que podemos vivir sen xeralos. Unha xestión adecuada, desde o coñecemento e a responsabilidade, sabendo que manexamos un material potencialmente perigoso, vai facer que pasemos de ter un residuo a convertelo nun recurso de grande valor a nivel agrario.



Marta Miranda

Vacas de carne no pasto.

RECICLAXE DE LODOS, LIÑA ESTRATÉXICA DA UE

Ninguén dubida que a xestión dos residuos é un dos retos medioambientais máis importantes do século XXI. Á medida que as sociedades se industrializan e migran cara a zonas urbanas multiplícase o volume de residuos que xeran, sendo necesario buscarlles unha saída. A Directiva 91/271 da UE sobre saneamento e depuración de augas residuais, obriga a todas as aglomeracións urbanas da UE a dotarse de sistemas colectores que recollan as súas augas residuais urbanas e de estacións depuradoras, e a sometelas a un tratamento adecuado. Isto xera unha grande cantidade de lodos de depuración que é necesario xestionar, buscándolle unha solución óptima en termos de sustentabilidade e respecto ao medio ambiente. Aínda que no Plano Nacional de Lodos de Depuradoras de Augas Residuais 2001-2006 (PNLD) a incineración e o depósito en vertedoiro tamén se contemplan como alternativas para a xestión dos lodos, a súa valorización agronómica destaca como a opción máis sustentábel, dado que con ela se consegue unha adecuada recuperación de nutrientes, materia orgánica, e tamén das reservas de carbono do chan; este último elemento é importantísimo para a loita contra o cambio climático e o efecto invernadoiro. Ademais de nutrien-

A valorización agronómica dos lodos de depuradora é a opción de xestión máis sustentábel: recupera nutrientes, materia orgánica, e reservas de carbono do chan

tes, o emprego de lodos mellora as características morfolóxicas e bio-lóxicas do chan. Así, os microorganismos do solo nítrense das materias orgánicas que achegan os lodos, transfórmanas progresivamente, unha parte en elementos minerais indispensábeis para as plantas e outra parte (máis ou menos importante, segundo o tipo de lodo) contribúe a acadar unha estrutura favorábel para o desenvolvemento das raíces.

Ademais, mellórase a aireación e a cohesión do chan ao tempo que se incrementan a capacidade de reter elementos fertilizantes e o pH. Desta forma, diminúe a acidez do chan, corrixindo o que é un factor tan negativo nos solos galegos.

A reciclaxe dos lodos procedentes de augas residuais mediante a aplicación na terra de uso agrícola é, por tanto, estratéxicamente importante na Unión Europea. O seu uso está regulado pola Directiva 86/278/CEE (Comisión Europea, 1986), que ten como obxectivo protexer o chan e as persoas da presenza de substancias non desexadas. Desde 1990, a lexislación española permite a reutilización dos lodos na agricultura. Aplícase o Real decreto 1310-1390, a Directiva do Consello 86/278/CEE e, na nosa comunidade autónoma, tamén o Decreto 125/2012 (DOG nº107, 6 xuño 2012). Estas normativas establecen que certos elementos

O uso repetido dos lodos nos pastos pode dar lugar a concentracións elevadas de elementos potencialmente tóxicos na superficie do chan, que poden ser ingeridos por animais

potencialmente tóxicos —concretamente, cadmio, cobre, chumbo, mercurio, níquel e cinc— deben controlarse para evitar efectos nocivos sobre o chan e a saúde humana e animal. Por este motivo se limitan o contido destes elementos potencialmente tóxicos nos lodos, os tipos de chans onde poden aplicarse, así como as cantidades máximas de lodos a aplicar por hectárea e ano, en función dos contidos destes elementos no chan e nos lodos. Tamén se prohíbe explicitamente aplicar lodos tratados en pradarias, pasteiros e demais aproveitamentos a utilizar en pastoreo directo polo gando cunha antelación menor a tres semanas respecto á data de comezo de ditas actividades. Finalmente, prohibese aplicar lodos tratados nos cultivos hortícolas e froiteiros durante o seu ciclo vexetativo, a excepción dos cultivos de árbores froiteiras, ou nun prazo inferior a dez meses antes da colleita e durante a propia colleita no caso de cultivos hortícolas ou froiteiros cuxos órganos ou partes vexetais que se vendan e consuman frescas estean normalmente en contacto directo co chan.

O IMPACTO NO GANDO DO MAL USO DOS LODOS

O problema pode aparecer cando non se fai un uso adecuado dos lodos, tanto polo volume e o tipo de lodos empregados, como por non respectar os períodos de aplicación, estando os lodos aínda nas capas superficiais do chan e/ou contaminando a superficie das plantas cando estas son consumidas. Isto é especialmente relevante para os animais en sistemas extensivos, sendo sobre todo sensíbeis os ruminantes en pastoreo nas fincas onde se aplican lodos, ou que consumen alimentos contaminados por lodos cando estes se empregan como fertilizantes. Os biosólidos poden adherirse á planta despois da aplicación dos lodos aos cultivos e estar aínda presentes na parte aérea da mesma antes de que transcorran tres semanas desde a súa aplicación.

O uso repetido dos lodos nos pastos pode dar lugar a concentracións elevadas de elementos potencialmente tóxicos na superficie do chan, e seren ingeridos xunto coa herba cando os animais pastan. Neste

sentido, temos que lembrar que a inxestión de chan nun ruminante en pastoreo pode supoñer ata un 20% da materia seca consumida. Tamén se debe considerar que a inxestión de chan non só acontece cando os animais pastan, se non que tamén ocorre cando os cultivos se recollen para ser administrados ao gando —de forma directa ou en mesturas, ou procesados como os ensilados— se non se fai dunha forma correcta. No caso dos ensilados, o proceso de fermentación pode facer ademais que estes elementos pasen a formas máis biodisponíbeis favorecendo a súa absorción a nivel intestinal. A exposición excesiva a estes elementos conduce á súa acumulación a nivel orgánico (sendo especialmente relevante no caso de elementos con carácter bioacumulativo, como o cadmio e o chumbo) con consecuencias negativas, tanto para a saúde dos animais, como para a das persoas que se alimentan dos produtos destes animais.

Os lodos de depuradoras tamén poden conter altos niveis doutros elementos. Por exemplo, o aluminio e o ferro úsanse para precipitar o fósforo durante o tratamento das augas residuais e poden estar presentes en concentracións de ata 150 e 70 g/kg, respectivamente, nas cinzas de lodos de depuradoras. Como ambos elementos son moi abundantes no chan, e na maioría de organismos (incluíndo as plantas), a súa absorción está ben regulada por mecanismos homeostáticos e o impacto da entrada destes elementos a través dos lodos no medio ambiente é xeralmente baixo. De feito, non se establecen concentracións máximas destes elementos en lodos de augas residuais na lexislación da UE.

Unha aplicación adecuada dos lodos como fertilizantes agrícolas, alén de favorecer o medio ambiente, competiría coa aplicación de fertilizantes químicos

Porén, os hábitos particulares de alimentación dos ruminantes (que conduce á inxestión de biosólidos adheridos á follaxe e/ou na parte superior do chan cando pastan), así como o propio metabolismo ruminal, poden facer a estes animais susceptíbeis de padecer desequilibrios minerais cando consumen restos destes lodos. O antagonismo entre o ferro e o cobre nos ruminantes é coñecido xa desde hai varias décadas. A suplementación excesiva de ferro reduce o contido de cobre no plasma sanguíneo do gando, o que leva a un estado de carencia de cobre.

Dentro do rume, o ferro pode reaccionar co sulfuro e co cobre para producir un complexo Fe-Cu-S que non é absorbido, reducindo así a dispoñibilidade do cobre a nivel orgánico. Tamén é posíbel que o ferro e o sulfuro se combinen para formar un composto de sulfuro de ferro, no que máis tarde o ferro se intercambiará por cobre. Ambos mecanismos reducen a cantidade de cobre dispoñíbel no rume, dando lugar a unha deficiencia secundaria de cobre. Por outra banda, o exceso de ferro na dieta (tanto no chan, como no pasto) rebaixa a expresión do transportador de metais 1 (DMT1) na mucosa duodenal, que é probábel que cause outras inhibicións secundarias de elementos que dependen parcialmente (por exemplo, o cobre) ou totalmente (por exemplo, o manganeso) da mesma proteína transportadora para a súa absorción. A susceptibilidade ao exceso de ferro aumenta cando na dieta os niveis de cobre e manganeso son baixos, debido a que a DMT1 está regulada en tales circunstancias.

DE RISCO A RECURSO

A xestión adecuada dos lodos como fertilizantes agrícolas, desde o coñecemento e a responsabilidade, vai permitir minimizar os riscos e convertelos nun recurso de grande valor nas explotacións agrarias, tanto polos beneficios que poden achegar ao chan, como polo seu prezo competitivo fronte a outro tipo de fertilizantes químicos, ao tempo que se contribúe a conservar o medio ambiente. Para isto, é imprescindible escoller axeitadamente o tipo de lodo a aplicar e levar a cabo un plan de fertilización no que se conxugue a riqueza do lodo, as necesidades do cultivo e o chan receptor. Debe controlarse de forma eficiente todo o proceso para garantir unha fertilización adecuada, empregando como ferramenta imprescindible o control analítico dos lodos e dos terreos receptores, baseándose ademais nun amplo coñecemento sobre os cultivos a fertilizar. Finalmente, e non por iso menos importante, débese garantir unha aplicación correcta dos mesmos no chan, respectando os tempos de agarda (especialmente cando estes pastos/cultivos se vaian dedicar a ruminantes) para evitar a inxesta de concentracións elevadas de compostos potencialmente tóxicos, tanto adheridos á superficie das plantas, como formando parte da superficie do chan.

*Marta López-Alonso¹ e Marta Miranda² son investigadoras na Facultade de Veterinaria, do Campus de Lugo, da Universidade de Santiago de Compostela. ¹Departamento de Patoloxía Animal, ²Departamento de Anatomía, Producción Animal e Ciencias Clínicas Veterinarias.

Marta Miranda



Detalle de toma de mostras de forrage.

Marta Miranda



Detalle de toma de mostras do chan.